



**cgée**

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
*Ciência, Tecnologia e Inovação*

---

# **Programa de capacitação sobre projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo**

**Relatório Final**

*Marcelo Khaled Poppe*

Brasília  
Dezembro, 2006

## **Equipe de execução**

### Centro de Gestão de Estudos Estratégicos - CGEE

- Coordenador Geral Técnico/Científico: Marcelo Khaled Poppe
- Apoio Técnico: Ana Carolina Silveira Perico

### Consultores

- Orientador Técnico/Científico: Emílio Lèbre La Rovere
- Coordenador Técnico/Acadêmico: Jörgen Leeuwestein
- Coordenador Administrativo/Institucional: Simoni Lara
- Consultor Técnico/Científico: Alexandre D'Avignon (Coodenador), Ingrid Person Rocha e Pinho e Cláudia do Valle Costa

## **Cursos-piloto de capacitação em MDL**

### Parceria com Confederação Nacional da Indústria (CNI) e FIRJAN, FIESP, FIEPE, FIERGS

- Responsável: Mauricio Mendonça
- Coordenador Adjunto: Alexandre Valadares Mello

### Equipe de tutores

- |                                     |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| - Américo Varkulya Júnior           | - Gustavo Barbosa Mozzer  |
| - Carlos Henrique Delpupo           | - João Wagner S. Alves    |
| - Carolina Dubeux                   | - Luiz Gylvan Meira Filho |
| - Cláudia do Valle Costa            | - Magno Branco            |
| - Danielle de Araújo Magalhães      | - Marcelo Theoto Rocha    |
| - David Freire da Costa             | - Osvaldo Stella Martins  |
| - Flávia Frangetto                  | - Pablo Fernandez         |
| - Francisco do Espírito Santo Filho | - Ricardo Esparta         |

## Sumário

<b>Lista de Figuras</b> .....	<b>4</b>
<b>Lista de Tabelas</b> .....	<b>4</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>6</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2 EXPERIÊNCIAS COM A CAPACITAÇÃO SOBRE MDL NO BRASIL</b> .....	<b>9</b>
2.1 Introdução .....	9
2.2 Cursos de capacitação no âmbito do BETOP e PCF.....	11
2.3 Cursos de Capacitação em Mudanças Climáticas e MDL - CentroClima/COPPE/UFRJ	12
<b>3 EXPERIÊNCIAS COM OS CURSOS-PILOTO DE CAPACITAÇÃO EM MDL – CGEE/CNI</b> .....	<b>15</b>
3.1 Programa dos cursos .....	15
3.2 Mobilização e disseminação .....	17
3.3 Quadro dos instrutores .....	18
3.4 Material didático .....	19
3.5 Locais e apoio logístico .....	21
3.6 Perfil dos participantes .....	22
3.7 Avaliação dos cursos-piloto.....	23
3.7.1 Rio de Janeiro - FIRJAN .....	23
3.7.2 São Paulo - SINPROQUIM .....	24
3.7.3 Recife – FIEPE/ SENAI – PE .....	25
3.7.4 Porto Alegre – FIERGS .....	26
3.8 Conclusões e recomendações .....	27
<b>4 OPORTUNIDADES DE PROJETOS DE MDL PARA SETORES PRODUTIVOS</b> .....	<b>30</b>
4.1 Panorama de setores produtivos no Brasil .....	33
4.1.1 Setor de energia.....	33
4.1.2 Setor industrial .....	37
4.1.3 Setor de resíduos sólidos.....	39
4.1.4 Oportunidades de negócios nos setores de energia elétrica e de resíduos sólidos ...	40
4.1.4.1 Energia .....	40
4.1.4.2 Resíduos sólidos .....	41
4.1.4.3 Linha de base para os setores com potencial de elegibilidade: energia e resíduos sólidos.....	42
4.1.4.4 Geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis .....	42
4.1.4.5 Resíduos sólidos .....	44
4.1.5 Setor de transporte.....	45
4.1.5.1 Estimativa do potencial de negócios nos setores de energia, resíduos sólidos e transporte .....	47
4.2 Panorama dos projetos de MDL e setores e processos com potencial de elegibilidade .	59
4.3 Os Projetos MDL Aprovados pela CIMGC .....	59
4.3.1 Tipologia e Enquadramento dos Projetos MDL.....	60
4.3.1.1 Metodologia empregada nos projetos aprovados .....	60
4.3.1.2 Dimensão .....	63
4.3.1.3 Quantidade de RCEs.....	63
4.3.1.4 Período de solicitação de créditos.....	65
4.3.1.5 Escopo setorial .....	66
4.3.2 Oportunidades de MDL .....	73
4.3.2.1 Indústria siderúrgica .....	74
4.3.2.2 Indústria de fertilizantes.....	75
4.3.2.3 Indústria de papel e celulose .....	75
4.3.2.4 Disposição de resíduos .....	76
4.3.2.5 Pecuária - agroindústria .....	77
4.3.2.6 Indústria química .....	77

4.3.2.7 Indústria de cimento .....	78
4.3.2.8 Indústria de Alumínio.....	82
4.3.2.9 Indústria de Bebidas.....	86
4.3.2.10 Indústria de Energia - PCHs.....	86
4.3.2.11 Projetos de Florestamento e Reflorestamento .....	87
4.4 Financiamento.....	87
4.4.1 Programa de financiamento da Finep .....	87
4.5 A implementação de projetos de MDL e suas dificuldades.....	89
4.5.1 Quadro regulatório .....	89
4.5.2 Programas e políticas e quadro institucional.....	93
4.5.3 Dificuldades específicas.....	97
4.6 Conclusões e recomendações.....	99
<b>5 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM MDL: CGEE - MCT.....</b>	<b>102</b>
5.1 Objetivo .....	102
5.2 Metas.....	102
5.3 Programa.....	102
5.4 Tutores .....	105
5.5 Apoio e acompanhamento .....	106
5.6 Coordenação.....	107
5.7 Público-alvo e seleção, e parceiros institucionais .....	108
5.8 Prazo.....	109
5.9 Custos estimados.....	109
5.10 Identificação preliminar dos locais dos cursos .....	109
5.11 Multiplicação e disseminação.....	110
<b>6 OUTROS CURSOS DE CAPACITAÇÃO EM MDL.....</b>	<b>111</b>
6.1 Curso de disseminação.....	111
6.1.1 Objetivo .....	111
6.1.2 Metodologia.....	111
6.1.3 Público-alvo e parceiros institucionais .....	112
6.1.4 Custos estimados.....	112
6.2 Curso de capacitação aprofundada .....	112
6.2.1 Objetivo .....	112
6.2.2 Metodologia.....	113
6.2.3 Público-alvo e parceiros institucionais .....	115
6.2.4 Custos estimados.....	115
<b>7 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXO I - PROGRAMA DO CURSO DE CAPACITAÇÃO APROFUNDADA EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PROJETOS MDL .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXO II - CURSO DE CAPACITAÇÃO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MDL - PROGRAMAÇÃO RIO DE JANEIRO.....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO III - CURSO DE CAPACITAÇÃO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MDL - PROGRAMAÇÃO SÃO PAULO E RECIFE .....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXO IV - CURSO DE CAPACITAÇÃO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MDL - PROGRAMAÇÃO PORTO ALEGRE .....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO V – QUADRO DOS TUTORES PARA OS CURSOS-PILOTO DE CAPACITAÇÃO .....</b>	<b>132</b>
<b>ANEXO VI – LISTAS DOS PARTICIPANTES.....</b>	<b>138</b>
<b>ANEXO VII – MODELO FICHA DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>144</b>
<b>ANEXO VIII – PROJETOS DE MDL, APROVADOS PELO CIMGC .....</b>	<b>146</b>

## Lista de Figuras

Figura 1 – Oferta de eletricidade no Brasil.....	34
Figura 2 – Matriz de oferta de eletricidade.....	35
Figura 3 - Emissões de CO <sub>2</sub> por tep, 2003.....	35
Figura 4 – Oferta de eletricidade e projeção futura.....	36
Figura 5 – Potencial de redução das emissões do PROINFA.....	50
Figura 6 – Potencial de redução de GEE considerando aterros existentes.....	55
Figura 7 – Potencial de redução de CO <sub>2</sub> pelo uso do biogás na rede de eletricidade.....	56
Figura 8 – Potencial de redução de GEE a partir de 2007.....	57
Figura 9 – Potencial de redução de CO <sub>2</sub> pelo uso do biogás.....	58
Figura 10 – Distribuição por tipo de metodologia.....	61
Figura 11 – Divisão dos projetos de MDL por dimensão.....	63
Figura 12 - Total de emissões evitadas por escopo setorial.....	64
Figura 13 – Projetos por período.....	65
Figura 14 – MDL por escopo setorial.....	67
Figura 15 – Emissões evitadas por escopo setorial.....	67
Figura 16 – Número de projetos no setor energético.....	68
Figura 17 – Indústrias de energia.....	69
Figura 18 – Setor disposição e manuseio de resíduos.....	71
Figura 19 – Setor indústria química.....	72
Figura 20 – Setor manufatureiras.....	73
Figura 21 – Localização das fábricas.....	80
Figura 22 – Produção por grupo.....	80
Figura 23 – Evolução da exportação.....	81
Figura 24 – Toneladas de CO <sub>2</sub> equivalentes por fontes de emissão.....	83
Figura 25 - Emissões de PFCs por tonelada de alumínio primário produzido(1990- 2004) .	84
Figura 26 – Emissão média de gases.....	85

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Evolução da Oferta Interna de Energia.....	33
Tabela 2 – Consumo de Energia – Setor de Transporte – ano base 2004.....	34
Tabela 3 - Capacidade a ser adicionada ao Sistema Interligado Nacional.....	36
Tabela 4 - Projetos de MDL propostos no setor de transportes.....	46
Tabela 5 – Geração PROINFA.....	48
Tabela 6 – Potencial de redução de CO <sub>2</sub> .....	48
Tabela 7 – Potencial de economia no custo adicional do PROINFA.....	50
Tabela 8 – Biomassa fora do PROINFA.....	52
Tabela 9 - Hipótese 1 A– Potencial de redução de emissões de GEE para resíduos encaminhados à aterros sanitários e controlados (70% = 65.205 t/d), considerando depósito desde 1991.....	54
Tabela 10 - Hipótese 1B – Potencial de redução de emissões de GEE pela utilização do biogás para resíduos encaminhados à aterros sanitários e controlados (70% = 65.205 t/d), considerando depósito desde 1991.....	55
Tabela 11 - Hipótese 2A - potencial de redução de emissões de GEE para resíduos considerando que serão encaminhados para aterros sanitários com captação de gás ou utilizados em alguma tecnologia que evitam metano.....	57
Tabela 12 - Hipótese 2B - potencial de redução de emissões de GEE do uso do biogás para resíduos considerando que serão encaminhados para aterros sanitários com captação de gás ou utilizados em alguma tecnologia que gere biogás para geração elétrica.....	57
Tabela 13 – Indústrias de energia.....	70
Tabela 14 – Indústrias 100% de disposição e manuseio de resíduos.....	71
Tabela 15 – Indústria química.....	72

Tabela 16 – Indústrias manufatureiras.....	73
Tabela 17 - Proposta do quadro de tutores.....	106

## RESUMO

Com a entrada em vigor do Protocolo de Quioto, em fevereiro de 2005, estabeleceu-se o mercado de créditos de carbono, por meio dos seus instrumentos de flexibilidade. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é o instrumento que pode ser aplicado em países em desenvolvimento, criando-se, portanto, uma oportunidade de negócios para o Brasil.

Perceba-se, entretanto, que devido à complexidade do mecanismo e da tramitação dos projetos de MDL, além da falta de conhecimento e capacitação das organizações e empresas interessadas, os setores produtivos nem sempre estão preparados para se inserir nesse novo mercado.

O presente Programa de Capacitação sobre Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo foi solicitado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Ele foi elaborado a partir da identificação das experiências brasileiras com capacitação em mudanças climáticas e das oportunidades de mercado de carbono para os principais setores e processos produtivos brasileiros, bem como por meio da experiência adquirida com a implementação de quatro cursos-piloto realizados pelo CGEE em parceria com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), no final de 2006.

Esse Programa se destina a ser implementado a partir do início de 2007, objetivando capacitar gerentes e técnicos do setor produtivo e de entidades públicas e privadas brasileiras, diretamente e indiretamente envolvidas no assunto de mudanças climáticas e o mercado de carbono, a fim de agilizar os processos de elaboração, aprovação e validação de projetos de MDL.

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta a proposta do Programa de Capacitação sobre Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, elaborado no âmbito do Contrato de Gestão, firmado entre o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). O referido Contrato prevê que o Centro deve apoiar o MCT no aprimoramento do desenvolvimento, capacitação e aplicação da regulamentação nacional sobre projetos de MDL, estabelecendo, para tal, a meta de realizar este Programa.

O Programa tem como objetivo geral capacitar gerentes e técnicos do setor produtivo e de entidades públicas e privadas brasileiras, diretamente e indiretamente envolvidas no assunto de mudanças climáticas e mercado de carbono, a fim de agilizar os processos de elaboração, aprovação e validação de projetos de MDL.

Este trabalho é fruto dos resultados obtidos pelo projeto executado entre agosto e dezembro de 2006, período no qual foram levantadas as experiências brasileiras com a capacitação em mudanças climáticas, realizados quatro cursos-piloto de capacitação e identificadas as oportunidades de mercado de carbono para os principais setores e processos produtivos brasileiros.

O documento inicia apresentando um levantamento das principais iniciativas brasileiras de capacitação em mudanças climáticas, incluindo a experiência do Centro Clima/COPPE/UFRJ, que serviu como referência para estabelecer uma das modalidades dos cursos de capacitação propostas no Programa (Capítulo 2).

Em seguida, um relato sobre os resultados dos quatro cursos-piloto, realizados para preparar empresários brasileiros de vários setores da economia para participar do mercado internacional de crédito de carbono. Os cursos-piloto - realizados pelo CGEE em parceria com a Confederação Nacional da Indústria - CNI e Federações Estaduais da Indústria, que apoiaram aspectos relacionados à infra-estrutura e ao suporte técnico e administrativo. Foram realizados no Rio de Janeiro, São Paulo, Recife e Porto Alegre e abordaram aspectos gerais sobre mudanças climáticas e assuntos institucionais, jurídicos e econômicos relativos aos projetos de MDL. No último módulo, os participantes do curso – divididos em grupos por setor/atividade produtiva – trabalharam num projeto de MDL, utilizando um Documento de Concepção de Projeto (DCP) como ferramenta básica (Capítulo 3).

Tratando das oportunidades de negócios na área de mudanças climáticas, o item seguinte subsidia na identificação dos principais setores e processos produtivos a serem abordados no âmbito do Programa. Aborda o panorama de setores produtivos no Brasil, os projetos de



MDL no Brasil, as oportunidades de MDL e a implementação de projetos de MDL e suas dificuldades (Capítulo 4).

Como resultado final, o documento apresenta a proposta do Programa de Capacitação sobre Projetos de MDL e identifica três modalidades de cursos de capacitação: 1) Disseminação (8 horas/aula); 2) Básico (24 horas/aula); 3) Extensão (80 horas/aula). Em todas as modalidades são apresentados: objetivo, metodologia, público-alvo e parceiros institucionais, além de uma estimativa de custo por curso. O curso denominado como Básico, com formatação semelhante aos quatro cursos-piloto implementados, é o que se encontra mais detalhado por se tratar de proposta para implementação pelo CGEE, sob patrocínio do MCT, dando seqüência à experiência exitosa dos cursos-piloto em parceria com a CNI (Capítulo 5).

No último capítulo encontram-se as conclusões e recomendações para a realização e implementação do Programa, a partir do início de 2007.

## **2 EXPERIÊNCIAS COM A CAPACITAÇÃO SOBRE MDL NO BRASIL**

### **2.1 Introdução**

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é um dos mecanismos de flexibilização previstos no Protocolo de Quioto para facilitar o cumprimento das metas de limitação de emissões de gases de efeito estufa estabelecidas para os países industrializados (partes listadas no Anexo I da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC) que aderiram ao Protocolo. A partir da aprovação do Protocolo na Convenção, em 1997, iniciou-se um período de intensa negociação entre as partes para detalhar as regras para a operação do MDL. A definição da maior parte das modalidades de funcionamento do Protocolo (com exceção dos projetos de florestamento e reflorestamento) foi aprovada na Conferência das Partes da UNFCCC realizada em 2001, através dos chamados “Acordos de Marrakesh”.

No Brasil, até 2001, os eventos sobre mudanças climáticas eram organizados principalmente pela comunidade acadêmica, com participação de órgãos de governo e de apenas algumas grandes empresas. Após a aprovação dos Acordos de Marrakesh, eventos de sensibilização em MDL voltados especificamente para o setor produtivo começaram a ocorrer com maior frequência.

Com efeito, o MDL se constitui até agora na única parcela do mercado de carbono aberto à participação de empresas de países em desenvolvimento (não Anexo I), no âmbito do Protocolo de Quioto, fornecendo oportunidades concretas de negócio para o setor produtivo brasileiro. Nesse sentido, foi solicitado pelo Núcleo de Assuntos Estratégicos (NAE) da Presidência da República ao CGEE a elaboração de um estudo sobre o mercado de carbono, as oportunidades que se apresentavam nesse mercado para o Brasil, as barreiras ainda existentes e as ferramentas necessárias para sua superação, visando o pleno aproveitamento daquelas oportunidades. Esse estudo está publicado no Caderno NAE nº 4 Mudança do Clima de abril de 2005.

Tipicamente, os eventos organizados tendo como público-alvo o setor produtivo nacional são essencialmente promovidos por operadores do mercado de carbono, com finalidade comercial, visando à abertura do mercado para seus negócios no Brasil. Trata-se de eventos curtos, de 1 dia de duração, para divulgação do mercado de projetos MDL, e apresentação dos serviços oferecidos por esses operadores. De um modo geral, seu formato envolve uma conferência inicial proferida por um representante do governo brasileiro (geralmente da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC),

seguida de informações sobre a evolução do mercado de carbono e o potencial de negócios para as empresas brasileiras de diversos setores. Em síntese, o objetivo principal é motivar o setor produtivo brasileiro a ingressar no mercado, através da apresentação de perspectivas promissoras de negócios. Também, visando a sensibilização para a busca de serviços especializados de consultoria, com objetivos eminentemente comerciais de abertura de mercado, empresas especializadas realizam igualmente treinamentos de curta duração, em média com carga horária de 16 horas, no sentido de divulgar e disseminar conceitos com fins comerciais.

Por outro lado é digna de nota a criação do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), pelo Decreto 3.515 de 2000, que vem realizando uma série de eventos de sensibilização da sociedade brasileira nesse campo. Assim, o FBMC também se tornou um instrumento importante para disseminar informações, conscientizar e promover discussões sobre as mudanças climáticas, contando com a participação de representantes de ministérios, agências reguladoras e sociedade civil. Com a mudança no governo federal em 2003 ele só foi reativado em 2004. Atualmente, o Fórum conta especificamente com um grupo de trabalho de MDL. Esse se propõe a promover discussão permanente dos critérios, dos processos e dos benefícios sociais e ambientais desta nova ferramenta. Já existem também, em alguns Estados (SP, MG, ES) fóruns estaduais articulados com o Federal. Uma das formas de ampliar a disseminação de informações seria o estímulo à criação de fóruns estaduais de mudanças climáticas em outros estados relevantes.

No que diz respeito a ações de capacitação propriamente dita, existiram duas iniciativas pioneiras, sem fins comerciais, merecem destaque: a do *Brazilian Energy Training and Outreach Program* (BETOP) e a do *Prototype Carbon Fund* (PCF), que estão mais detalhadas a sessão 2.2.

A primeira, denominada BETOP, era um programa brasileiro de capacitação, voltado à área de energia, que foi elaborado e financiado pela Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID). O BETOP iniciou suas atividades no Brasil em 1999 e, em meados de 2000, incluiu em seu programa cursos sobre mudança climática, objetivando preparar os profissionais brasileiros para elaborar projetos de MDL, diante da possível ratificação do Protocolo de Quioto, bem como para difundir e disseminar os conceitos básicos sobre o assunto.

A segunda, uma iniciativa do *Prototype Carbon Fund* (PCF) do Banco Mundial, era relacionada com um programa de financiamento de projetos de MDL. Nesse contexto, foram realizados dois cursos no Brasil, visando treinar profissionais brasileiros para elaborar projetos a serem submetidos e apreciados pelo PCF. Porém, com a entrada em vigor do

Tratado de Quioto, em fevereiro de 2005, após a adesão da Rússia, o número de projetos MDL passou a crescer exponencialmente. Em outubro de 2006, a quantidade total de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) acumuladas até 2012 de todos os projetos MDL em tramitação já superava 1,3 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> (URC, 2006). No Brasil, 190 projetos MDL estão em processo de validação ou tramitando. Desses, 102 já foram aprovados pela CIMGC, 13 aprovados com alguma ressalva, 14 em revisão e 9 submetidos (MCT, 2006; URC, 2006). Com a explosão desse mercado para projetos MDL, cresce ainda mais a necessidade e o interesse em dispor de iniciativas de capacitação cada vez mais bem estruturadas voltados para o setor produtivo e decisores público brasileiro.

Dentre as instituições de ensino e pesquisa atuantes nessa área que promovem, ocasionalmente, alguns cursos de capacitação, pode-se citar alguns cursos da Fundação Getúlio Vargas – FGV/SP e pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, além da COPPE/UFRJ, cuja experiência será examinada em mais detalhe na seção 2.3.

Por fim, no âmbito do Contrato de Gestão firmado entre o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), está previsto a elaboração do Programa de Capacitação sobre Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. O projeto realizou quatro cursos-piloto básicos de capacitação em mudanças climáticas e MDL em 2006, em parceria com a CNI, com o objetivo preparar empresários brasileiros de vários setores da economia para participar no mercado internacional de crédito de carbono (Capítulo 3).

## **2.2 Cursos de capacitação no âmbito do BETOP e PCF**

Durante a execução do BETOP, de 1999 a 2002, foram ministrados cinco cursos, todos em parceria com instituições brasileiras, como a Confederação Nacional das Indústrias – CNI, Federações de indústrias, ONGs e outras. Abaixo, a lista de cursos com as respectivas cargas horárias, datas e local de realização, além das instituições parceiras:

1. “Economia da Mudança Climática”, carga horária de 24 horas, curso realizado em Brasília-DF, em junho de 2000, em parceria com Confederação Nacional das Indústrias – CNI.
2. “Aspectos Econômicos da Mudança Climática”, carga horária de 40 horas, curso realizado no Rio de Janeiro – RJ, em agosto de 2000, em parceria com a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro; e

3. “Introdução aos Aspectos Econômicos da Mudança Climática”, carga horária de 24 horas, curso realizado em Brasília-DF, em abril de 2002, em parceria com as Nações Unidas / PNUD;
4. “Mudanças Climáticas - Como Elaborar um Projeto Voltado as Tecnologias Limpas”, carga horária de 40 horas, curso realizado em Belo Horizonte - MG, em abril de 2002, em parceria com Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais;
5. “As Mudanças Climáticas Globais sob uma Perspectiva Amazônica”, carga horária de 40 horas, curso realizado em Belém-PA, em junho de 2002, em parceria com o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM.

Dentre os cursos patrocinados pelo PCF, um foi realizado pela Seqüência Treinamentos, a saber: “Como Desenvolver Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) Elegíveis ao Prototype Carbon Fund (PCF)”, com carga horária de 40 horas, coordenado pelo Banco Mundial, em São Paulo-SP, em novembro de 2002.

### **2.3 Cursos de Capacitação em Mudanças Climáticas e MDL - CentroClima/COPPE/UFRJ**

O Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas – (CentroClima) foi estabelecido na COPPE/UFRJ, em dezembro de 2000, por iniciativa do Ministério de Meio Ambiente (MMA), para criar e disseminar conhecimento e contribuir para a capacitação nesta área dos diversos agentes da sociedade brasileira: órgãos de governo, o setor produtivo, organizações não-governamentais e a comunidade científico-tecnológica.

A experiência pedagógica da COPPE/UFRJ nesta área se baseia inicialmente na incorporação de disciplinas específicas sobre Mudanças Climáticas na grade curricular do doutorado sobre Planejamento Energético e Ambiental, desde 1996. Cursos específicos de extensão e especialização nesta área foram realizados pelo CentroClima/COPPE/UFRJ a partir de solicitações provenientes de diversas instituições externas. Apesar dos objetivos específicos dos cursos variarem de acordo com as motivações e interesses particulares das instituições solicitantes, seu objetivo geral era comum, no sentido de ir além de uma simples informação e de propiciar uma real formação de recursos humanos, buscando sua capacitação para:

- a) Uma compreensão científica do fenômeno de mudanças climáticas;

- b) O acompanhamento das decisões da UNFCCC e do Protocolo de Quioto;
- c) O entendimento do mercado internacional de carbono;
- d) O domínio de todas as etapas do ciclo dos projetos MDL;
- e) A identificação de oportunidades para a realização de projetos MDL;
- f) A elaboração e análise de DCPs - documentos de concepção de projetos MDL, identificando os pontos críticos da metodologia em cada uma de suas seções.

Com esta base comum, os cursos oferecidos tiveram ainda ênfases temáticas diferenciadas, participantes de origens diversas e períodos de duração adaptados às necessidades de cada instituição, conforme ressaltado a seguir.

Dois cursos foram oferecidos para Secretarias Municipais de Meio Ambiente, das Prefeituras do Rio de Janeiro e de São Paulo, nas respectivas cidades. Ambos se realizaram no âmbito de projetos abrangendo a elaboração pelo CentroClima/COPPE/UFRJ de inventários e cenários de emissões de gases de efeito estufa, e a identificação de projetos MDL passíveis de integrar um plano de ação municipal nessa área. A ênfase metodológica recaiu, portanto, nas técnicas de cálculo de emissões de gases de efeito estufa e na elaboração de cenários para sua evolução. Participaram dos cursos os técnicos das Secretarias Municipais de Meio Ambiente envolvidos diretamente na realização dos estudos de inventários e cenários, e também técnicos de outras secretarias e órgãos municipais. A duração desses cursos foi de 3 dias no caso do RJ e de 4 dias (2 x 2 dias) no caso de SP.

Outros dois cursos foram direcionados ao setor energético, para técnicos de diversos setores dos grupos Petrobras e Eletrobrás. O curso da Petrobrás foi realizado no Rio e o da Eletrobrás em Brasília, contando também com técnicos do Ministério das Minas e Energia (MME). Foram divididos em duas etapas de uma semana cada. O conteúdo programático da 1ª semana cobriu os tópicos, conforme distribuição apresentada no Anexo I. A 2ª parte do curso, realizada cerca de 1 mês após a 1ª, foi inteiramente dedicada a uma oficina de elaboração de DCPs para idéias de projetos de MDL trazidas pelos participantes a partir de sua experiência de trabalho cotidiano, sob a orientação do corpo docente do CentroClima/COPPE/UFRJ.

Um outro curso foi realizado em Brasília para técnicos do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e de órgãos ambientais, com participação de técnicos de outros ministérios. Esse curso foi dividido em duas partes, nos mesmos moldes dos anteriores, mas com duração de 2 dias cada.

De um modo geral, a avaliação dos cursos de capacitação em mudanças climáticas e MDL ministrados pelo CentroClima/COPPE/UFRJ tem sido muito positiva. Na 1ª parte, destaca-se inicialmente a oportunidade dos participantes tirarem todas as suas dúvidas sobre o conhecimento científico a respeito das mudanças climáticas. A articulação dos tópicos permite uma visão mais ampla do ambiente de projetos MDL, propiciando uma compreensão dos fatores determinantes do mercado de carbono, e sua articulação com as negociações em andamento na UNFCCC e no Tratado de Quioto. Esta percepção dos mecanismos determinantes do mercado de carbono é fundamental para uma avaliação mais ampla dos riscos e oportunidades dos projetos MDL.

A 2ª parte do curso fornece a possibilidade dos participantes se capacitarem diretamente na elaboração de DCPs nos projetos MDL de seu interesse, sob orientação dos especialistas do corpo docente. As dúvidas que surgem são discutidas com os demais participantes, sendo essa troca de experiências entre os grupos de trabalho bastante enriquecedora, para a formação de uma visão abrangente dos problemas a serem enfrentados em diversos tipos de projetos MDL.

O material didático e as referências indicadas (bibliográficas e *websites* importantes) fornecem não apenas uma sólida base inicial, mas também a possibilidade de atualizar e aprofundar a capacitação desenvolvida pelos participantes dos cursos na área de mudanças climáticas e MDL.

### **3 EXPERIÊNCIAS COM OS CURSOS-PILOTO DE CAPACITAÇÃO EM MDL – CGEE/CNI**

#### **3.1 Programa dos cursos**

No início de 2006 foi elaborado o termo de referência para o programa de capacitação sobre projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, sendo uma das metas do Contrato de Gestão firmado entre o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). O contrato estabeleceu que o CGEE deve apoiar o Ministério no aprimoramento do desenvolvimento, capacitação e aplicação da regulamentação nacional sobre projetos de MDL.

A proposta do projeto previu a realização de quatro cursos-piloto básicos de capacitação em mudanças climáticas e MDL, com o objetivo preparar empresários brasileiros e de vários setores da economia para participar no mercado internacional de crédito de carbono. Identificou-se a Confederação Nacional da Indústria (CNI) como parceiro para a realização dos cursos-piloto, apoiando aspectos relativos à mobilização do empresariado, à infraestrutura, e ao suporte técnico e administrativo.

Durante essa fase de preparação do projeto foi discutida, no âmbito do CGEE e da CNI, a programação dos cursos de capacitação. Procurou-se formatar um curso teórico e prático que contribuísse para a habilitação de 50 gerentes e técnicos das indústrias na elaboração de projetos de MDL. Para tanto, optou-se por uma estruturação do curso de quatro dias, com quatro módulos gerais sobre mudanças climáticas, aspectos institucionais e jurídicos e aspectos econômicos, e um quinto módulo específico para os segmentos produtivos mais relevantes, com foco nas metodologias aprovadas de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (Anexo VIII).

Identificou-se a seguinte proposta inicial de programação para os cursos presenciais de 32 horas/aula:

- I. Mudança do clima e acordos internacionais (4 horas/aula);
- II. Trâmite e institucionalidade dos projetos, e introdução ao ciclo de projetos (4 horas/aula);
- III. Oportunidades de negócios (4 horas/aula);
- IV. Avaliação de atratividade (4 horas/aula);
- V. Projetos de MDL por setor/atividade produtiva (16 horas/aula).

No quinto módulo, propôs-se a subdivisão dos alunos em cinco grupos por setor/atividade produtiva, sendo: 1) energia; 2) transporte; 3) tratamento de resíduos; 4) outras atividades



industriais (como produção de petróleo e gás natural, cimento, ácido adípico, bicarbonato de sódio e bicarbonato de amônio); 5) reflorestamento, projetos de pequena escala e outras oportunidades.

A idéia desse módulo era que se detalhassem os procedimentos para elaborar um projeto de MDL para cada setor/atividade e que se realizasse um exercício prático para simular a redução de GEE's e estimar os RCE's e seu respectivo rendimento. Esta, aliás, é a dimensão mais relevante do curso, dado que contribuirá para a preparação dos profissionais na elaboração de projetos de MDL.

Os quatro cursos-piloto serviram como fonte de informações e exemplos de melhores práticas durante o processo da implantação do programa de capacitação. E, de fato, houve mudanças substanciais na programação inicial do curso de capacitação, a partir das observações dos instrutores e participantes dos cursos, bem como as discussões realizadas no âmbito da coordenação do projeto.

Os três primeiros cursos de capacitação (Rio de Janeiro, São Paulo e Recife) seguiram a formatação inicialmente proposta. Diante da avaliação dos referidos cursos foram efetuados pequenos ajustes na ordenação de alguns módulos, visando aperfeiçoar a didática (Anexo II e III). Além disso, a partir das inscrições dos participantes do curso no Rio de Janeiro, identificaram-se apenas três grupos setoriais para o Módulo V: energia; tratamento de resíduos; e reflorestamento. Essa formatação de grupos de trabalho foi mantida para os demais cursos.

Perante a dificuldade dos participantes de se ausentarem de suas atividades, foi identificada a necessidade de se testar uma nova estruturação e conseqüente redução da carga horária, de quatro para três dias. Essa estruturação foi aplicada no último curso realizado em Porto Alegre (Anexo IV).

Para isso, juntou-se o módulo III e IV, diminuindo a carga horária de 8 para 4 horas. Reduziu-se ainda o módulo prático "Projetos de MDL por setor/atividade produtiva" de 16 para 12 horas/aula. Foi ainda incorporado um exercício no Módulo "Trâmite e institucionalidade dos projetos, e introdução ao ciclo de projetos", principalmente para detalhar e sedimentar os conceitos básicos "linha de base" e "adicionalidade", identificados como os itens de maior dificuldade e causadores de dúvidas e discussões durante os primeiros três cursos.

### 3.2 Mobilização e disseminação

Os maiores 'players' de projetos possivelmente elegíveis para a aplicação do MDL se encontram no setor industrial. A Confederação Nacional da Indústria (CNI) tem como estratégia empresarial, fomentar o aprimoramento e a competitividade da indústria brasileira utilizando componentes do desenvolvimento sustentável. Na busca da mitigação e adaptação do setor empresarial frente às mudanças climáticas, o MDL se torna uma indispensável e oportuna ferramenta na estratégia das empresas quanto ao aumento da eficiência ambiental e transferência de novas tecnologias visando a redução de gases de efeito estufa.

Nesse aspecto, a CNI vem trabalhando na sensibilização e disseminação das informações e oportunidades de projetos MDL nos setores industriais. Através das Federações de Indústrias Estaduais, tais oportunidades de negócios são internalizadas e disponibilizadas para as indústrias. Entretanto, para que as empresas estejam bem estruturadas e capacitadas para a execução dos projetos MDL viu-se a necessidade da capacitação empresarial nesse tema.

Primeiramente foram identificadas as Federações de Indústrias que detém o maior número de atividades de projetos aprovados e em aprovação na Comissão Interministerial sobre Mudança do Clima, e aquelas com potencial de difusão regional de informação relativa à elaboração de novos projetos de MDL. Sendo assim, as Federações de Indústrias dos estados do Rio de Janeiro (FIRJAN), São Paulo (FIESP), Pernambuco (FIEPE) e Rio Grande do Sul (FIERGS) foram escolhidas para o desenvolvimento do projeto de capacitação.

O foco dos participantes esteve conectado aos industriais – diretores, gerentes, coordenadores e, principalmente, aos técnicos que possuem habilidades para a execução dos projetos. Juntamente a esse público, também estiveram presentes técnicos de empresas de consultoria e alguns estudantes de pós-graduação e mestrado ligados, de alguma forma, ao tema, que souberam do curso por meio dos *sites* do CGEE ([www.cgее.org.br](http://www.cgее.org.br)) e da CNI ([www.cni.org.br](http://www.cni.org.br)). Esses *sites* provaram ser muito importantes para a divulgação dos cursos e, por meio destes, foram realizados as inscrições pelos participantes.

As Federações foram responsáveis pela divulgação do curso entre seus sindicatos patronais e associados por meio de 'mailing lists' e reuniões de conselhos de empresários para o meio ambiente. O retorno da participação dos empresários foi bastante positivo. A CNI comprovou

que a rede de informações estruturada das Federações foi fundamental para sensibilizar e atingir de modo eficaz as empresas com suas necessidades e oportunidades.

Devido ao sucesso e interesse por parte do empresariado para esta capacitação, está sendo desenvolvido, no âmbito da CNI, um plano de trabalho para 2007, fato pelo qual está prevista dar continuidade à experiência existosa de 2006, mantendo o mesmo formato do curso e a mesma parceria com o CGEE e MCT para o Programa de Capacitação. Diversas Federações de Indústrias já manifestaram o interesse em receber e aplicar esse curso para suas empresas. Neste plano está previsto a realização de 20 cursos em 2007 e 2008 junto com as Federações, que possuem o perfil necessário para o desenvolvimento de projetos MDL, podendo, inclusive, retornar às Federações que já sediar esta capacitação, devido à grande demanda ao e interesse do empresariado. Essa parceria do CGEE e MCT com a CNI, envolvendo as Federações Estaduais da Indústria, busca proporcionar, em curto prazo, a capacitação da indústria brasileira para participar dos novos negócios provenientes do MDL, colocando o Brasil em posição de destaque no cenário internacional para atrair novos investidores.

### **3.3 Quadro dos instrutores**

No Termo de Referência do projeto previu-se um quadro de instrutores de sete por curso-piloto, atuando nas seguintes áreas de conhecimento:

1. Aspectos gerais de mudança climática, aspectos jurídicos e institucionais;
2. Assuntos financeiros e econômicos relativos ao mercado;
3. Especialista em energia;
4. Especialista em transporte;
5. Especialista em tratamento de resíduos;
6. Especialista em atividades industriais (como produção de petróleo e gás natural, cimento, ácido adípico, bicarbonato de sódio e bicarbonato de amônio);
7. Outras oportunidades (como reflorestamento e florestamento, projetos de pequena escala).

Entretanto, na formatação final do curso, optou-se por um instrutor para cada módulo teórico e para cada um dos setores produtivos no Módulo prático.

Antes da realização dos cursos foi elaborada uma lista inicial de instrutores, e com cada um estabeleceu-se um contato para identificar a disponibilidade e o interesse de participar. De um modo geral estavam todos dispostos, porém com algumas restrições devido ao curto prazo de organização e os compromissos já assumidos (entre outros: a COP realizada em Nairobi, o evento sobre estocagem de carbono organizado pela Petrobras, além da Feira Ambiental – FIMAI, que aconteceu em São Paulo) o que permite o rodízio de participação de alguns dos profissionais.

O primeiro curso no Rio de Janeiro contou com um grupo de oito instrutores (Anexo V). Conforme mencionado, houve apenas inscrições para três grupos setoriais do módulo prático: energia; tratamento de resíduos e; reflorestamento. Dois desses grupos foram acompanhados por dois instrutores. Os módulos II e IV foram ministrados por um instrutor. Foi ainda realizada uma palestra, pelo analista da CNI, sobre a Norma ISO 14.064, que também fez parte do curso em São Paulo.

Nos cursos seguintes optou-se pela renovação da maior parte dos instrutores (Anexo V). A idéia era de se formar um grupo de, pelo menos, três instrutores para cada módulo, o que possibilita maior flexibilidade dos cursos a serem realizados no âmbito do Programa de capacitação em 2007. Em São Paulo contou-se com uma participação de oito instrutores, sendo dois para o setor de reflorestamento do Módulo V. Em Recife ministram seis instrutores, porque não houve inscrições suficientes para formar o grupo de reflorestamento. O último curso em Porto Alegre foi também ministrado por seis tutores, já que os Módulos III e IV foram fundidos, seguindo a nova estruturação do curso.

A partir das informações dos currículos (Anexo V), observa-se que a maioria dos instrutores é engenheiro ou biólogo, ligado à universidade ou à iniciativa privada, e que quase todos têm pós-graduação (mestrado ou doutorado).

### **3.4 Material didático**

Conforme mencionado, o primeiro quadro docente foi composto por instrutores previamente identificados no termo de referência do projeto. Após a definição desse quadro, foi encaminhado a cada instrutor o escopo e os objetivos do programa de capacitação, bem como os temas de cada um dos módulos. Coube a cada um elaborar uma abordagem específica dentro do tema proposto, propiciando aos instrutores a liberdade de formatar a sua própria disciplina, sempre considerando os objetivos do curso.

Nos cursos do Rio de Janeiro e de São Paulo, os instrutores não encaminharam o material didático da sua disciplina com antecedência para a coordenação do curso, o que se deveu ao curto prazo disponível para a sua elaboração. Foram encaminhadas apenas as apresentações e, no Rio, muitas apresentações foram entregues no mesmo dia da aula. Isso impossibilitou a avaliação prévia, o que resultou na duplicidade de algumas informações em diferentes módulos. Esse problema não ocorreu nos demais cursos, já que os instrutores utilizaram o mesmo material didático ou encaminharam este com antecedência.

No curso do Rio de Janeiro, a FIRJAN providenciou fichários para organizar o material didático, possibilitando separá-lo em módulos. Já em São Paulo, foram utilizadas pastas de papelão fornecidas pelo Sindicato das Indústrias dos Produtos Químicos para Fins Industriais e da Petroquímica - SINPROQUIM. Em Recife, a FIEPE, disponibilizou pasta de tecido, pouco adequada para manusear o material. Por fim, em Porto Alegre, foram disponibilizados também pastas de papelão semelhantes daquelas de São Paulo.

Em todos os cursos entregou-se o material didático de cada módulo no início da aula. Os participantes receberam ainda os volumes I e II do documento Mudança do Clima, publicados pelo Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República - NAE.

Após a realização dos quatro cursos pilotos, todo o material didático foi organizado em arquivos e disponibilizado no site do CGEE ([www.cgee.org.br](http://www.cgee.org.br)) para que os participantes tivessem acesso aos documentos em formato eletrônico.

A intenção é uniformizar todo o material didático a partir da experiência dos quatro cursos-piloto realizados. Como muitos dos módulos ministrados durante os cursos foram elaborados por diferentes instrutores, cada curso teve o seu próprio material didático, enriquecendo, assim, o conteúdo. Nos últimos dois cursos, houve uma troca das apresentações dos módulos teóricos entre os instrutores, possibilitando tomar conhecimento dos assuntos tratados por cada um, bem como verificar as sobreposições. Houve ainda troca de idéias entre os instrutores do módulo prático para aprimorar a metodologia aplicada.

A idéia é de revisar todo o material distribuído nos quatro cursos-piloto e elaborar uma única apostila para próxima fase do programa de capacitação, a ser implementado em 2007.

### **3.5 Locais e apoio logístico**

#### Rio de Janeiro – FIRJAN

O curso foi realizado nas dependências da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN, contou com 20 participantes provenientes de várias indústrias localizadas no Estado, conforme lista final dos participantes (Anexo VI). A infra-estrutura fornecida pela FIRJAN foi adequada à metodologia planejada para o curso e colaborou para atingir os objetivos propostos.

#### São Paulo - SINPROQUIM

O curso foi realizado em parceria com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP, nas dependências do Sindicato das Indústrias de Produtos Químicos para Fins Industriais e da Petroquímica no Estado de São Paulo – SINPROQUIM, contou com 39 participantes provenientes de várias indústrias localizadas no Estado. A infra-estrutura fornecida pelo SINPROQUIM foi adequada à metodologia planejada para o curso e colaborou para atingir os objetivos propostos.

#### Recife – FIEPE/ SENAI – PE

O curso foi realizado em parceria com a Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco – FIEPE, nas dependências do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, contou com 27 participantes provenientes em sua maioria do sistema das indústrias, FIEPE, IEL e SENAI, do ITEP, seguidos de consultores autônomos e de profissionais das indústrias do Estado de Pernambuco. A infra-estrutura fornecida pelo SENAI/PE teve influência no baixo rendimento da turma por estar abaixo do nível desejável para ministrar o curso, afetando, de alguma maneira, na concentração dos participantes.

#### Porto Alegre – FIERGS – RS

Realizado nas dependências da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul – FIERGS, o curso contou com 36 participantes sendo um terço deles proveniente do setor industrial, seguidos de consultores autônomos e profissionais do sistema da indústria. Houve também a participação de pessoas de outros estados, sendo 2 do Paraná e 1 de Santa Catarina, além de 1 de Brasília, 2 do Rio de Janeiro. As instalações da FIEGRS são excelentes e contribuiu muito para o desenvolvimento do curso. Porém, esta Federação não

estava bem sensibilizada para a realização do curso por achar que o período de final de ano não seria o ideal para a realização deste. Não obstante, a avaliação do curso foi bastante positiva por parte dos instrutores e alunos.

### **3.6 Perfil dos participantes**

Os 4 cursos-piloto totalizaram 122 participantes e objetivaram atender os técnicos e gerentes das indústrias interessadas no mercado de crédito de carbono. Porém, devido ao curto espaço de tempo para divulgação, as turmas também foram compostas por instrutores, pesquisadores e estudantes das universidades e centros de pesquisas, além do corpo de profissionais do Sistema da Indústria.

Verificou-se ainda um interesse dos profissionais da área jurídica, em sua maioria, provenientes de renomados escritórios de advocacia. Estiveram presentes participantes representando o setor público (prefeituras, ministérios e órgãos do governo), representantes da sociedade civil, empresas de consultoria e consultores autônomos, conforme as listas de participantes dos cursos (Anexo VI).

Os percentuais de participantes do setor industrial em cada um dos cursos no Rio de Janeiro, São Paulo, Recife e Porto Alegre eram de 45%, 54%, 19% e 33%, respectivamente. Portanto ficou evidenciado que o público-alvo inicialmente previsto pelo projeto foi acompanhado por interessados de outros setores.

Considerando o total de 122 participantes e os setores/atividades, o público atendido ficou assim distribuído:

- Setor industrial: Rio de Janeiro - 9; São Paulo - 21; Recife - 5; Porto de Alegre 12.
- Setor governamental: Rio de Janeiro - 4; São Paulo - 7; Recife - 4; Porto de Alegre - 3.
- Consultores: Rio de Janeiro - 1; São Paulo - 6; Recife - 6; Porto de Alegre 7.
- Universidades e centros de pesquisas: Rio de Janeiro 1; São Paulo - 5; Recife - 2; Porto de Alegre - 5.
- Advogados: Rio de Janeiro - 3; São Paulo - 1; Recife - 2; Porto de Alegre - 2.
- Sistema CNI: Rio de Janeiro - 2; São Paulo - 1, Recife - 7; Porto de Alegre - 7.

### 3.7 Avaliação dos cursos-piloto

#### 3.7.1 Rio de Janeiro - FIRJAN

O curso foi avaliado pelos participantes, instrutores e pela coordenação. Dos 20 presentes, 15 participantes devolveram a ficha de avaliação preenchida e mais de 80% deles considerou que os objetivos do curso foram atingidos e que o curso atendeu as expectativas. 90 % consideraram que os instrutores demonstraram domínio dos conteúdos abordados. Porém, um número considerável de participantes conclui que a metodologia empregada deverá sofrer ajustes, que a carga horária e a seqüência das atividades devem ser melhor adequadas e que os instrutores não administraram o tempo de forma produtiva. Vale ressaltar algumas observações dos participantes:

- Abordar em detalhes: linha de base e adicionalidade;
- Ênfase na aula prática, menos aula teórica;
- Aumentar carga horária do Módulo V; e
- Incluir um módulo específico sobre legislação.

Os coordenadores do curso também fizeram suas observações e avaliaram que alguns ajustes seriam necessários e que deveriam ser implantados no curso seguinte, a saber:

- O módulo I deverá enfatizar e detalhar mais os conceitos básicos, principalmente mecanismos de flexibilidade do Protocolo de Quioto;
- O módulo II deverá ser reordenado;
- Os instrutores deverão melhor dimensionar os slides ao tempo da apresentação e priorizar exemplos; e
- O módulo V, atividades/setores deverá eliminar a área de transportes por ainda se encontrar incipiente no mercado.

Outras observações foram efetuadas pela coordenação que verificará a possibilidade de alteração para o curso a ser realizado em Porto Alegre:

- Reduzir carga horária para 3 dias;
- Incluir palestra sobre aspectos jurídicos e contratuais.



Sob o ponto de vista de um dos instrutores do curso, a carga horária do módulo V deveria ser reduzida para apenas 1 dia de aula prática e os exercícios práticos deveriam se misturar às aulas teóricas.

### 3.7.2 São Paulo - SINPROQUIM

O curso foi avaliado pelos participantes, instrutores e pela coordenação. Dos 39 presentes, 31 participantes devolveram a ficha de avaliação preenchida e mais de 60% deles considerou que os objetivos do curso foram atingidos e que o curso atendeu as expectativas. Cerca de mais de 80% considerou que os instrutores demonstraram domínio dos conteúdos abordados, expuseram as idéias com clareza, esclareceram as dúvidas apresentadas e atuaram transmitindo confiança e credibilidade. Porém, depois de efetuados os ajuste segundo as observações e conclusões do curso anterior, um número considerável de participantes neste curso sugeriu que o material didático deveria ser formatado em apostilas e disponibilizado aos participantes, por meio eletrônico, antes do início do curso, o módulo V deveria ter seu método didático revisto e os exemplos práticos apresentados deveriam estar próximos a realidade e envolver casos de sucesso e insucesso. Vale ressaltar algumas observações que persistiram nas avaliações dos participantes:

- Ênfase na aula prática, menos aula teórica;
- Aumentar carga horária do Módulo V; e
- Evitar sobreposição de assuntos entre os instrutores / módulos

Os coordenadores do curso também fizeram suas observações e avaliaram que alguns ajustes seriam necessários e que deveriam ser implantados no curso seguinte, a saber:

- Material didático módulo V extenso, dificultando adequação ao tempo disponibilizado.
- Grupo de instrutores melhores que do curso no Rio. Ajustes serão providenciados para o curso de Recife (material didático e programação do módulo V).
- Retirar logo das Federações do material impresso impede reaproveitamento do material e evita desperdício de papel; palestrante não envia material didático com antecedência e impede alteração das logos das Federações nos slides;
- Necessidade de disponibilizar material didático em meio eletrônico e apostilar material didático em forma de texto;

- Alteração na ordem dos temas apresentados no módulo II facilitou o encadeamento das idéias;
- O enfoque acadêmico e econômico no módulo III possibilitou análise do mercado, porém os slides necessitam ser atualizados e palestra adequada ao tempo disponibilizado;

Sob o ponto de vista dos instrutores do curso, é necessário melhorar o material didático e disponibilizá-lo antecipadamente a todos os instrutores para evitar a sobreposição dos assuntos. Foi também observado um pioneirismo nesta formatação de curso sobre MDL, sendo, portanto, natural ajustes por parte da coordenação e do corpo de instrutores.

### 3.7.3 Recife – FIEPE/ SENAI – PE

Dos 27 presentes, 22 participantes preencheram a ficha de avaliação e apenas um considerou que os objetivos do curso não foram atendidos, os demais consideraram o curso plenamente e parcialmente atendido. Cerca de mais de 80% considerou que os instrutores demonstraram domínio dos conteúdos abordados, expuseram as idéias com clareza, esclareceram as dúvidas apresentadas e atuaram transmitindo confiança e credibilidade. Porém, 80% consideraram que a carga horária não foi adequada para o desenvolvimento das atividades.

Como já havia sido demonstrado nos cursos anteriores, novamente, um número considerável de participantes sugeriu que o material didático fosse alterado. As cópias em papel tornam os slides ilegíveis, principalmente, aqueles que contêm gráficos ou tabelas. Ficou mais uma vez constatado a necessidade de se disponibilizar o material didático por meio eletrônico. Foi quase que unânime a baixa infra-estrutura e instalações disponibilizadas pelo SENAI / FIEPE. Vale ressaltar algumas observações dos participantes:

- Local, ambiente, Infra-estrutura, instalações e condições físicas do curso estavam abaixo do ideal (7);
- Ênfase na aula prática, menos aula teórica (5);
- Sobreposição de assuntos e slides entre os módulos (2);
- Aumentar carga horária;
- Material didático precisa ser melhorado (2);
- Encaminhar o material didático aos participantes antes do início do curso;
- Apresentar exemplos concretos.

Ficou evidente que o material didático precisa ser revisto tanto no que diz respeito ao formato, evitar cópias de slides em papel, quanto no que se refere a repetição dos assuntos entre os módulos III e IV. Foi ainda observado que os instrutores devem apresentar a teoria se valendo de exemplos práticos para melhor contextualizar o assunto.

#### 3.7.4 Porto Alegre – FIERGS

Dos 36 presentes, 27 participantes preencheram a ficha de avaliação e apenas 3 consideraram que os objetivos do curso foram parcialmente atendidos, a grande maioria considerou que o curso foi plenamente atendido. Mais de 95% considerou que os instrutores demonstraram domínio dos conteúdos abordados, expuseram as idéias com clareza, esclareceram as dúvidas apresentadas e atuaram transmitindo confiança e credibilidade.

Novamente foi reforçada a necessidade de aprimorar o material didático e a sua distribuição por meio eletrônico, evitando cópias em papel ilegíveis. Vale ressaltar a excelente infraestrutura e instalações disponibilizadas pela FIERGS.

As observações apresentadas versaram sobre a metodologia aplicada na parte prática. Foi sugerido que fosse reservado um espaço na carga horária para que os grupos pudessem apresentar os trabalhos executados no final do curso e que os grupos trabalhassem casos reais. A elaboração do PDD também foi citada indicando que o documento fosse elaborado ou preenchido passo a passo. Abaixo, as principais observações e sugestões citadas:

- Aprimorar metodologia e didática;
- Parte teórica mais dinâmica;
- Parte prática deverá usar estudo de caso real (2);
- Consolidar metodologia para elaboração de PDD (4);
- Aprimorar material didático (3);
- Apresentação final, detalhada, de cada um dos grupos na parte prática (2);
- Aprimorar a metodologia da parte prática (4).

### 3.8 Conclusões e recomendações

#### Metodologia

- Recomenda-se formatar o curso com carga horária de 24 horas, por se tratar mais conveniente ao público pretendido. Os possíveis profissionais convidados a participarem do treinamento, em sua maioria, não dispõem de tempo para se ausentarem mais que três dias de suas atividades.
- Mesclar a teoria com a prática, ajuda a sedimentar os conceitos básicos, propiciando reduzir a carga horária e uma maior interação não só entre os próprios alunos como também com os instrutores.
- Utilizar pequenos exercícios, com exemplos práticos, a serem executados em grupo, após a explanação dos conceitos fundamentais, torna a didática mais agradável e prepara a turma para o trabalho final, que envolve o preenchimento de um PDD, por meio do desenvolvimento de um projeto real. Assim, ao findar a explanação sobre linha de base, adicionalidade e taxa de risco, deve-se aplicar um exercício de meia hora sobre cada um dos conceitos, separadamente, usando sempre o mesmo caso real.
- Utilizar ferramentas de multimídia, como trechos de filmes e *clips*.
- O projeto final a ser desenvolvido, dividido por tema/atividade: resíduos, reflorestamento e energia.
- Devido o grau de dificuldade de um PDD, é conveniente discutir, junto com os instrutores, uma eventual alternativa de exercício prático (PIN, exercício específico). Para isso sugira-se que seja realizada, no início de 2007, uma reunião de trabalho com a participação de todos os instrutores para discutir esse e outros assuntos relativos aos cursos de capacitação, objetivando definir o seu formato final.

#### Quadro de instrutores

- Sugere-se que seja aproveitado o mesmo quadro de instrutores, que poderá ser ajustado e ampliado, conforme a necessidade identificada ao longo da sua implementação.
- Cada módulo terá um instrutor orientador, responsável pela programação do seu módulo e pelo desenvolvimento e atualização do material didático.

### Participantes dos cursos

- A participação deverá ser limitada a 45 por curso e a 15 alunos para cada um dos três grupos do módulo prático.
- É importante que seja realizada uma seleção prévia dos participantes do curso para garantir a homogeneidade do grupo.

### Material didático

- Material didático não deve se resumir aos slides apresentados pelos instrutores durante as palestras. Cada módulo deverá ter um instrutor-coordenador que elaborará um texto sobre o tema e uma só apresentação padrão, a ser utilizada por todos os instrutores naquele mesmo módulo.
- Tanto o texto quanto os slides deverão ser disponibilizados, antecipadamente, por meio eletrônico e recomendado a cada um dos participantes, no momento da confirmação da inscrição, que leve o seu material impresso. Caberá a cada participante providenciar seu próprio material e decidir se acompanhará as aulas com a cópia dos slides em papel ou se apenas as anotará num bloco de rascunhos. Isso reduzirá os custos do curso e possibilitará aos participantes um prévio contato com o tema a ser explanado, assim como evitará um desnivelamento de conhecimento entre os participantes. Entretanto, para o módulo prático deverá ser fornecido, por grupo de alunos, o material emprestado dos estudos de caso.
- Periodicamente, o material didático deverá ser revisto pelo instrutor coordenador dos módulos.
- Sugere-se que seja publicado um compêndio, de aproximadamente 300 páginas, compreendendo os textos elaborados para cada um dos módulos, representando material de consulta a ser distribuído às entidades e instituições parceiras do Programa.

### Infra-estrutura

- O parceiro encarregado em prover a infra-estrutura deverá estar ciente que um ambiente agradável e adequado propicia um maior rendimento dos alunos e dos instrutores, considerada ferramenta importante para o alcance dos objetivos do curso. As responsabilidades do parceiro encarregado pela infra-estrutura devem ser claras para que o andamento do curso não seja prejudicado. De um modo geral, os profissionais que se interessam por esse tema são pessoas exigentes. É recomendado verificar o interesse e

o comprometimento do parceiro responsável pela infra-estrutura do curso antes de firmar a parceria.

- Recomenda-se que os treinamentos tenham início nas terças-feiras, permitindo à coordenação se locomover e conhecer o local do curso durante a segunda-feira. A visita prévia ao local do curso, evita transtornos de última hora e atrasos que podem comprometer o horário previamente planejado. Além disso, facilita a participação do público pretendido, que na qualidade de profissionais do mercado, necessitam se organizar para se ausentarem durante os dias do curso.

### Divulgação

- A atividade de divulgação deverá ser iniciada com antecedência mínima de um mês a contar da data de realização do curso. A possibilidade de se atingir um maior número de pessoas e o público-alvo pretendido depende não só dos canais de comunicação adequados, mas também de ser respeitar o prazo mínimo para divulgação, certificando-se que a mensagem alcançará pretensos interessados no assunto.
- O ideal é que se utilizem os diversos canais de comunicação: mala-direta enviada por mensagem eletrônica, correspondência pelo correio, divulgação em revistas, jornais e boletins eletrônicos e convencionais etc.

#### 4 OPORTUNIDADES DE PROJETOS DE MDL PARA SETORES PRODUTIVOS

Após 8 anos de espera o Protocolo de Quioto entra finalmente em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005. Uma década depois da Eco-92, realizada no Rio de Janeiro, o Brasil ratificara o Protocolo de Quioto, assinado, no Japão, no final de 1997. Nele, os países desenvolvidos se comprometem em reduzir, em média, 5,2% de suas emissões de gases do efeito estufa no período de negociação de 2008 e 2012, em relação às verificadas em 1990.

A obrigação de redução traz oportunidades consideráveis de negócios às empresas brasileiras em especial aquelas com potenciais de aumentar sua eficiência energética ou se propõem à diversificação por meio do uso de fontes alternativas ou mais “limpas” de energia, como a substituição de óleo combustível por gás natural ou mesmo por biomassa em caldeira de geração de vapor para processo.

O Brasil possui um parque industrial considerável que também contribui com o aumento da emissão dos gases de efeito estufa GEEs. O setor industrial não é o maior responsável, mas representava, em 2004, 38% (BEN-2004) do consumo final de energia, sendo que quase de 40% desta se refere à queima de combustíveis fósseis. As emissões de GEEs na indústria de ocorrem na queima de combustíveis fósseis e nos processos industriais.

A indústria em um país como o Brasil, sem obrigações de redução de GEEs, no primeiro período de compromisso estabelecido no Protocolo do Quioto (2008-2012) pode explorar a oportunidade de negociação de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) com países que têm obrigações de redução. Na indústria e setor energético, as empresas que priorizam projetos de energia limpa e de redução de emissões na operação, podem se candidatar a obtenção das RCEs e ampliar seu *benchmarking* diante do mercado cada vez mais competitivo.

O Brasil tem condições de diminuir significativamente suas emissões de gases de efeito estufa em um horizonte de 20 anos, segundo a comunidade científica combatendo o desmatamento e deixando de usar tecnologias “obsoletas climaticamente”, ou seja, tecnologias mais limpas. O país apresenta, portanto, potencial concreto de participar ativamente das reduções da emissão desses gases. As RCEs transformam-se, assim, em um instrumento atrativo no mercado internacional, uma vez que empresas de países desenvolvidos podem adquirir-los de empreendimentos de outros países sem obrigação de redução.

Por meio deste mecanismo, o controle ambiental e o uso de fontes renováveis alternativas de energia como eólica, fotovoltaica e biomassa poderá deixar de representar um custo para

transformar-se numa aplicação lucrativa de recursos. Além de atraente, o controle ambiental constitui-se em uma das exigências básicas para melhoria na classificação internacional setorial. Este controle possibilita acesso a menores custos financeiros, prêmios diferenciados nas seguradoras e, cada vez mais, valorização do valor de mercado da empresa nas Bolsas internacionais.

A queima de combustíveis fósseis aparece como a segunda geradora de emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gás com maior peso na contribuição para a intensificação do efeito estufa no Brasil, logo atrás do desmatamento. Isto torna a indústria uma das grandes interessadas nas negociações dos RCEs gerado pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). As oportunidades de MDL nas várias indústrias dentre elas a de cimento, ácido adípico, bicarbonato de sódio e bicarbonato de amônia serão abordadas mais adiante nos itens 4.1.2 Setor Industrial e no 4.3.1.5 Escopo Setorial.

Esse mecanismo foi um dos três criados pelo Protocolo de Quioto para que os países industrializados pudessem atingir as metas, em média 95% daquelas de emissões de 1990, como já mencionado. Dentre os três mecanismos flexibilização, Comércio de Emissões, Implementação Conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, este último é o único que permite negociações entre países que compõem o Anexo I da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC ou UNFCCC) e aqueles que não o integram, ou seja, os países desenvolvidos e parte daqueles de economia de transição com os em desenvolvimento.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é, portanto, um mecanismo de flexibilização que surgiu na Terceira Conferência das Partes da UNFCCC, quando da adoção do Protocolo de Quioto, em 1997, resultante de negociação de uma proposta brasileira da criação de fundo para mitigação das mudanças climáticas.

Como o MDL permite a participação dos países em desenvolvimento, a realização de projetos de mitigação de GEEs nesses países anfitriões gera créditos oriundos do abatimento de emissões, as Reduções Certificadas de Emissões, que podem ser adquiridos pelos países desenvolvidos. e serem computadas para ajudar a respeitar seus limites de emissões estabelecidos. A vantagem do MDL para esses países, ou seja aquele que adquire os RCEs reside na possibilidade de completar seu esforço de mitigação a um custo de abatimento inferior àquele doméstico e de diminuir o risco de não cumprir a meta estipulada no devido prazo.

No caso do país anfitrião o benefício obtido é a realização de um projeto que contribua para seu desenvolvimento sustentável, transferindo-se tecnologia e adicionando-se nova fonte de receita de divisas suplementar àquelas que já existem para auxílio ao desenvolvimento.



Ao contrário de outros tipos de investimentos estrangeiros no país, este fluxo de recursos, recebidos por meio do MDL não geram qualquer tipo de remessa monetária para o exterior no futuro. Uma vez internalizados, estes recursos passam a compor as reservas do país de forma definitiva.

A generalização do uso do MDL se configura em oportunidade para que o Brasil desenvolva uma política de desenvolvimento sustentável nesta área, democratize o uso de tecnologias climaticamente saudáveis e aumente sua capacidade financeira, atraindo recursos para a realização de projetos “mais limpos”. Esses recursos acabam por viabilizar atividades de projetos de mitigação de GEEs ligados à difusão de tecnologias mais apropriadas que certamente não aconteceriam caso não houvesse essa disponibilidade.

Para o enquadramento de uma atividade de projeto no MDL deve-se demonstrar a adicionalidade e a realização de reduções de emissão mensuráveis. Em particular, a adicionalidade do projeto é muito importante já que sem as RCEs pleiteadas o projeto não ocorreria devido a uma série de barreiras. Para isto deve-se elaborar um cenário de referência, mostrando qual seria o futuro sem o projeto, e calcular a linha de base, correspondendo às emissões de gases de efeito estufa que ocorreriam neste cenário. Em seguida, calculam-se as emissões no cenário com a realização do projeto. A diferença entre as emissões da linha de base (cenário de referência) e as emissões com o projeto (cenário com o projeto), calculada ano a ano ao longo do período de crédito fornece a quantidade de RCEs que podem ser pleiteadas pelo projeto.

Os períodos de crédito são:

- 30 anos período fixo ou 20 anos, com possibilidade de renovação até 2 vezes para atividades de projetos de florestamento e reflorestamento;
- 10 anos ou até três períodos sucessivos de 7 anos para os demais.

Ao avaliar oportunidades de negócios que se oferecem para o país na área de mudanças climáticas, este estudo identificou o potencial de enquadramento no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo em vários setores. Do conjunto de atividades de projetos aprovados pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) analisado verificou-se que ainda existem muitos setores a serem explorados. Os projetos envolvendo energia e resíduos sólidos são os mais comuns e ainda há espaço para desenvolvimento de atividades de projetos em outros escopos setoriais como agronegócios, setores industriais específicos e florestas previstos pela UNFCCC. Complementarmente, pode-se mencionar o potencial de exportação de álcool para uso combustível em substituição à gasolina,

oportunidade que não se enquadra no MDL mas também é decorrente do interesse de outros países em reduzirem suas emissões.

## 4.1 Panorama de setores produtivos no Brasil

### 4.1.1 Setor de energia

O Brasil tem uma expressiva participação de fontes renováveis na sua matriz energética. De acordo com o Balanço Energético Nacional – BEN (2005) a oferta interna de energia em 2004 foi cerca de 213 milhões de toneladas equivalentes de petróleo<sup>1</sup>. Desse total 43,9% são provenientes de fontes renováveis. Mesmo assim, podemos notar um aumento da participação do petróleo e do gás natural e uma diminuição do uso da lenha e do carvão vegetal, em função principalmente da crescente urbanização desde a década de 50. A tabela a seguir mostra o papel das energias renováveis no Brasil dentre as demais fontes.

**Tabela 1 - Evolução da Oferta Interna de Energia.**

	1940	1970	1980	1990	2000	2004
<b>TOTAL – 10<sup>6</sup> tep</b>	<b>23,7</b>	<b>66,9</b>	<b>114,7</b>	<b>141,9</b>	<b>190,6</b>	<b>213,4</b>
<b>Energias Não Renováveis (%)</b>	<b>12,8</b>	<b>41,6</b>	<b>54,3</b>	<b>50,9</b>	<b>59</b>	<b>56,1</b>
Petróleo e derivados (%)	6,4	37,7	48,3	40,7	45,5	39,1
Gás natural (%)	-	0,3	1,0	3,1	5,4	8,9
Carvão mineral e derivados (%)	6,4	3,6	5,1	6,7	7,1	6,7
Urânio e Outras (%)	-	0,0	0,0	0,4	0,9	1,5
<b>Energias Renováveis (%)</b>	<b>87,2</b>	<b>58,4</b>	<b>45,7</b>	<b>49,1</b>	<b>41</b>	<b>43,9</b>
Hidráulica e eletricidade (%)	1,5	5,1	9,6	14,1	15,7	14,4
Lenha e carvão vegetal (%)	83,3	47,6	27,1	20,1	12,1	13,2
Produtos da cana (%)	2,4	5,4	8,0	13,4	10,9	13,5
Outras (%)	-	0,3	0,9	1,5	2,3	2,7

Fonte: BEN, 2005

No setor de transporte o uso de petróleos e derivados correspondem a cerca de 51% do consumo, seguido da indústria, que incluindo o setor energético responde por 19%. Merece destaque o crescimento no uso do gás natural no setor de transporte rodoviário (GNV), que

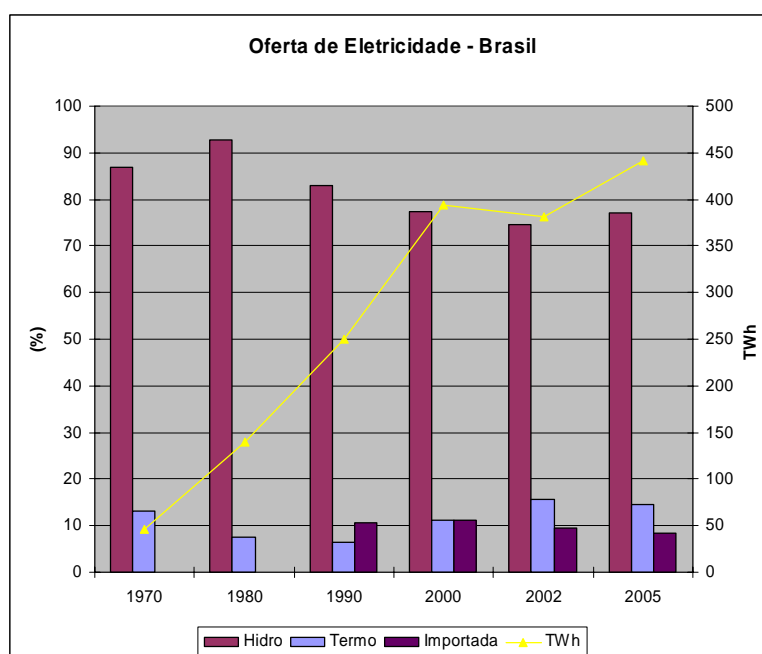
<sup>1</sup> A oferta interna de energia em 2004 - 213,4 milhões de toneladas equivalentes de petróleo – tep - é 219% superior ao montante de 1970 e corresponde a 2% da demanda mundial. A indústria de energia responde pelo abastecimento de 87% do consumo nacional. Os 13% restantes são importados – principalmente petróleo e derivados, carvão mineral, gás natural e, em quantidade menor, energia elétrica [BEN [2005]].

foi responsável por 19% do consumo em 2004. A tabela a seguir mostra o consumo de energia no setor de transportes.

**Tabela 2 – Consumo de Energia – Setor de Transporte – ano base 2004.**

Gás natural	1.590	milhões m3
Óleo Diesel	31.616	mil m3
Óleo combustível	730	mil m3
Gasolina automotiva	17.718	mil m3
Álcool etílico	12.266	mil m3

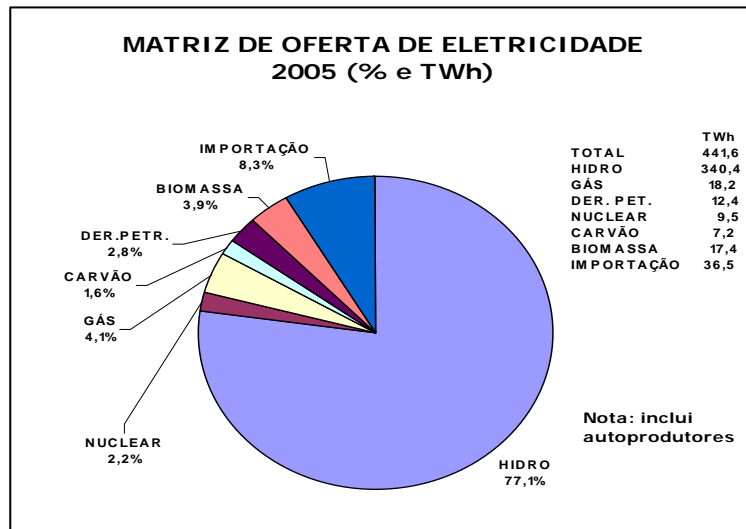
Em relação a energia elétrica, a grande quantidade necessária ao crescimento do País foi alcançada através dos grandes potenciais hídricos brasileiros – e dos quais, somente 26% são utilizados. Em 2005, a oferta interna de eletricidade alcançou 441,6 TWh (Figura 1). Desse total 340,4 TWh foram provenientes de hidroeletricidade, correspondendo a uma participação de 77,1 %.



**Figura 1 – Oferta de eletricidade no Brasil.**

Fonte: BEN, 2006 – Resultados preliminares ano-base 2005.

Entre 1990 e 2005 a participação da hidroeletricidade reduziu 5,8%, enquanto a participação da termoeletricidade cresceu 8,1%. A participação das diversas fontes na geração térmica é apresentada na Figura 2:

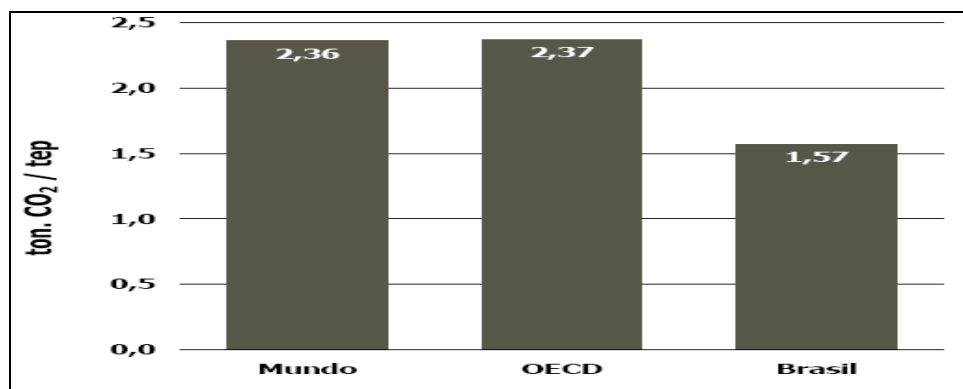


**Figura 2 – Matriz de oferta de eletricidade.**

Fonte: EPE, 2006

Biomassa: 71% bagaço de cana de açúcar

Apesar de tradicionalmente o sistema interligado nacional utilizar o parque térmico (em sua maior parte óleo combustível, diesel e carvão) para complementar a geração de eletricidade proveniente das hidrelétricas, a disponibilidade do gás natural vem permitindo a construção de geração térmica prevista para operar na base. Esse fato tende a aumentar as emissões de gases de efeito estufa do setor, mesmo que em comparação com os países desenvolvidos (Figura 3), as emissões de CO<sub>2</sub> do setor elétrico brasileiro não sejam significativas. Para se ter uma idéia de sua ordem de grandeza, dados do Plano Decenal estimam em 12,2 milhões t CO<sub>2</sub> as emissões do setor elétrico nacional no ano de 2006.



**Figura 3 - Emissões de CO<sub>2</sub> por tep, 2003.**

De fato, de acordo com o Plano Decenal de Expansão, no horizonte 2006-2015, o aumento da capacidade instalada para termoeletricidade tende a aumentar: de 16.592 MW em 2006 para 25.604 MW em 2015. Isso representa um acréscimo de 69% na oferta de geração termelétrica no período, em relação a 40% da oferta de hidroeletricidade. Conforme a Figura 4, em 2015 a participação de termelétricas sobe para 21% e de hidroelétricas desce para 73%, na geração de eletricidade. Do total de termelétricas a serem adicionadas ao sistema interligado nacional até 2015, cerca de 1.817 MW são de biomassa e 5.341 MW gás natural. O aumento correspondente das emissões de CO<sub>2</sub> ao final do horizonte decenal é cerca de 3 vezes o valor estimado para 2006, ou seja, de 12,2 para 38 milhões t CO<sub>2</sub>.

**Tabela 3 - Capacidade a ser adicionada ao Sistema Interligado Nacional.**

	2005	2015	Acréscimo de P
Hidroeletricidade	74.237 MW	104.282 MW	30.045 MW <sup>(3)</sup>
Termoeletricidade	16,592 MW	25.604 MW	9.012 MW <sup>(4)</sup>
Termoeletricidade a biomassa	-	1.817 MW <sup>(1)</sup>	-
Termoeletricidade a partir GN	-	5.341 MW <sup>(2)</sup>	-

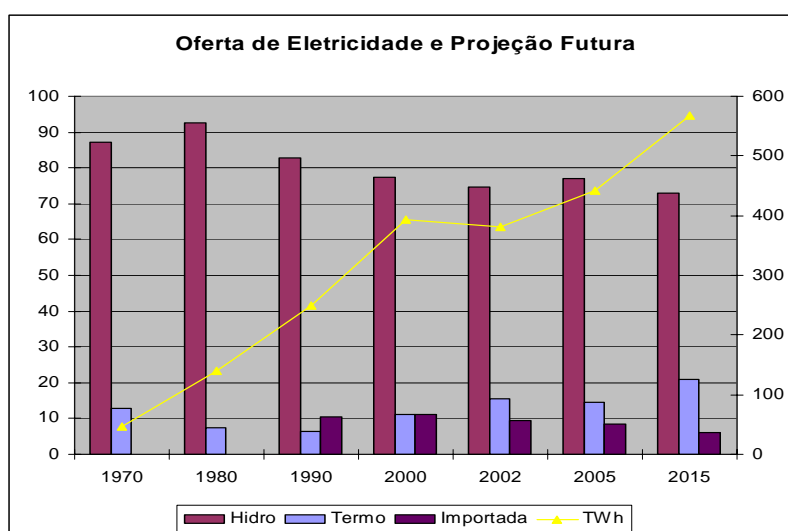
(1) leilão de 2005 aprovou 267 MW. O restante é potencial indicativo

(2) Somente 2.450 MW potencial indicativo. Restante é classificada como em construção/ampliação

(3) dados do Plano Decenal apresentam divergência nos valores calculados para essa tabela: 30.890 MW de acréscimo, apesar de o cálculo da diferença entre 2015 e 2005 não confirmar esse valor.

(4) Para termoeletricidade foi verificado o mesmo que (3): Acréscimo de 10.527 MW, apesar de o cálculo não confirmar esse valor.

Fonte: Plano Decenal de Expansão



**Figura 4 – Oferta de eletricidade e projeção futura.**

Fonte: BEN e Plano Decenal de Expansão 2006-2015

Os programas de eficiência energética, como o Procel e o Conpet, e aqueles de estímulo ao uso de energias renováveis serão abordados no item 4.5.

As questões sobre a disponibilidade de gás natural ainda não são conclusivas, pois há possibilidade de aumento de importação da Bolívia e os projetos de importação via GNL da Petrobras.

#### 4.1.2 Setor industrial

O setor industrial é responsável por parte das emissões de CO<sub>2</sub> por queima de combustíveis fósseis. Além dessas emissões, que representaram na Comunicação Nacional Inicial do Brasil publicada em 2004, de 7%, em 1994(ano de referência), o setor industrial, também, gera gases de efeito estufa como subproduto dos processos industriais que equivalem na mesma publicação 2% das emissões de GEEs no país em 1994.

Os processos industriais mais importantes na produção de emissões de CO<sub>2</sub>, no Brasil são as produções de cimento, de cal, de alumínio e a de amônia. As Emissões de N<sub>2</sub>O derivam principalmente da produção de ácido adípico, matéria-prima básicas para as cadeias de produção de poliamidas, poliuretanos base éster, plastificantes e intermediários químicos. Na produção de alumínio podem ocorrer emissões de PFC (CF<sub>4</sub> e C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>) e, também, de CO. As emissões de HFC ocorrem durante a utilização deste gás em equipamentos de refrigeração e durante a produção de HCFC-22. Esses processos serão abordados no item deste trabalho relacionado às oportunidades para cada setor industrial.

Por sua vez, o consumo energético do setor industrial cresceu a uma taxa média anual de 3,0% no período de 1994 a 2004. Atualmente os maiores consumidores finais de energia do setor industrial são os subsetores de Ferro-Gusa e Aço e de Alimentos e Bebidas, que, em 2004, foram responsáveis, respectivamente, por 24,8% e 24,3% do consumo final de energia do Setor Industrial (BEN-2005).

Desde o início da década de 70, diversas fontes energéticas vêm deslocando o óleo combustível nos usos energéticos do setor industrial. A eletricidade, o gás natural e o bagaço de cana foram as fontes de energia cujas participações relativas mais cresceram, diminuindo a participação do óleo combustível. Isso significou um decréscimo, entre 1994 até 2004, de 39,8% (BEN 2005).

O consumo de bagaço, por exemplo, aumentou em 45,3%, entre 1994 e 2004, passando de 7,0 Mtep para 12,8 Mtep. Esse aumento resultou do crescimento da produção de cana do

setor sucro-alcooleiro, que passou a empregar mais eficientemente o bagaço como fonte de calor indireto no seu processo produtivo e na comercialização de excedentes, tanto “in natura” ou como na forma de briquetes, fornecendo inclusive combustível às indústrias localizadas próximas às usinas de açúcar e álcool.

A lenha, outro energético importante para o setor industrial, vem perdendo mercado para outros energéticos. Esse fato deve-se à escassez crescente de lenha nativa e ao uso mais conveniente de outras formas de energia, tais como o gás natural, a eletricidade ou o próprio óleo combustível. Sua participação relativa que era de cerca de 10%, em 1994, e sofreu um processo de queda para se situar em 7,5%, em 2004, vindo a se tornar o sexto energético de maior consumo industrial. Seu consumo de 4,1 Mtep, em 1970, cresceu a uma taxa anual de 0,9% no período de 1970 a 1994, atingindo seu consumo máximo, de 6,6 Mtep, em 1986, decaindo desde então. Subindo um pouco e depois se mantendo em um consumo estável para o setor, com 5,4 Mtep em 2004(BEN-2005).

O coque de Carvão Metalúrgico teve sua participação relativa aumentada de 6% em 1970, para 9%, em 1994, como consequência do crescimento nacional da produção de ferro-gusa e aço. Esse crescimento de consumo foi acelerado no início da década de 90, quando se reduziram as barreiras à importação do Carvão Metalúrgico, época em que o consumo de coque ultrapassou o consumo de carvão vegetal. A participação relativa, em 2004, foi 9,4% do total de energia para o setor industrial, o que equivale, a 6,8Mtep.

O consumo de Carvão Vegetal também sofreu um acréscimo significativo entre 1970 e 1994. Até 1989, seu consumo cresceu a uma taxa média anual de 10%, como decorrência dos projetos de implantação de florestas energéticas pelo setor siderúrgico e das restrições às importações de Carvão Metalúrgico. A partir de 1990, com a queda das barreiras à importação do Carvão Metalúrgico e a falta de incentivo à produção de Lenha renovável, seu consumo declinou. Em 2004 a participação do carvão vegetal ficou no patamar de 5,7Mtep apresentando nos três últimos anos antes de 2004 uma ligeira recuperação com uma participação relativa de 8,0%

Cabe ainda destacar a crescente participação do Gás Natural no Setor Industrial, cujo consumo vem aumentando ano a ano devido ao acordo com a Bolívia, com aumento progressivo das importações e descoberta de outros campos na Bacia de Santos. Em 2004, a participação do gás natural no setor chegou a 9,2% muito acima daquela que existia em 1994 de 3,5%.

O setor industrial nos últimos anos passou por mudanças bastante significativas em termos do perfil de consumo energético. O aumento do uso de bagaço sinaliza setorialmente um incremento significativo de energia renovável e o aumento do uso do gás natural

substituindo outros derivados de petróleo também parece bastante significativo. Abordaremos com maiores detalhes na análise dos projetos de MDL apresentados à Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima como essas alterações no consumo se refletem nos projetos propostos.

#### 4.1.3 Setor de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos urbanos são compostos de uma grande variedade de materiais, quais sejam papel, restos de alimentos, terra, embalagens de plástico, papelão, vidro, metais ferrosos e não ferrosos, tecidos de peças de vestuário, etc., que estão presentes na massa agregada de resíduos segundo uma participação média, geralmente medida em percentual de peso (massa). Esta participação, quantificada através de uma classificação gravimétrica, varia ao longo do tempo em cada cidade, e entre as cidades, por força principalmente dos hábitos e do poder econômico da população.

Além da classificação gravimétrica, outras características consideradas básicas para o estudo dos resíduos sólidos urbanos, e o dimensionamento de projetos são:

- a) Produção per capita - 0,8 a 1,2 kg/hab.dia (fonte PNSB/IBGE - pesquisa nacional de saneamento básico)
- b) Umidade Relativa: 50 a 60 %
- c) Poder calorífico 1500 a 2000 kcal/kg
- d) Peso específico aparente, na coleta: 200 a 300 kg/m<sup>3</sup>
- e) Peso específico em aterro sanitário: 5 e 7 kN/m<sup>3</sup> para resíduos novos, não decompostos e pouco compactados, e entre 9 e 13 kN/m<sup>3</sup> após compactação com tratores e após a ocorrência de recalques no maciço (fonte: Carvalho e outros, 2004)

Com base nos levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a quantidade de resíduos sólidos urbanos domiciliares coletados no País ultrapassa a 125.000 t/dia Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2000) . Esta quantidade, que não inclui o chamado lixo público, é estimada, uma vez que nem todas as instalações para onde são encaminhados os resíduos têm um sistema de controle de peso que permita medir os resíduos recebidos.

O levantamento feito pela PNSB/2000 mostra que a etapa do manejo de resíduos sólidos urbanos que necessita de mais atenção por estar com o maior déficit e por representar o maior problema ambiental é a da destinação correta dos resíduos, uma vez que somente



cerca 36 % do lixo coletado é encaminhada a aterros sanitários (se considerarmos aterros sanitários e aterros controlados esse percentual sobe para cerca de 70%)

#### 4.1.4 Oportunidades de negócios nos setores de energia elétrica e de resíduos sólidos

##### 4.1.4.1 Energia

Neste setor as principais oportunidades de negócios seriam:

- Geração de eletricidade a partir de fonte renovável de energia no sistema interconectado nacional – nesse caso temos o PROINFA (eólica, biomassa e PCH) e outros projetos que utilizem energia renovável em substituição a eletricidade convencional (casca de arroz, biogás);
- Geração de eletricidade a partir de fonte renovável de energia no sistema isolado – uma das possibilidades nesse setor é avaliar juntamente com as concessionárias de energia do sistema isolado, quais são os planos de eletrificação para a região para atendimento ao programa Luz para Todos – nas localidades em que a extensão da rede é inviável e que a concessionária pretenda utilizar fonte fóssil, pode-se sugerir a utilização de fontes renováveis como uma atividade de MDL, que em conjunto com a CCC tornaria a geração viável economicamente. Nesse caso teríamos óleos vegetais in natura, biomassa (potencial local) e biodiesel;
- Substituição de combustíveis fósseis por combustíveis renováveis no setor de transportes (uma das principais oportunidades nessa área é o biodiesel);

No Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) e No Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados de Petróleo e do Gás Natural as oportunidades dependem dos projetos desenvolvidos. Como estes programas foram criados há muito tempo, o início das atividades do PROCEL data de 1985 e do CONPET de 1991, somente os esforços suplementares ao que já vinha sendo feito e os projeto mais recentes encontrariam espaço como atividades MDL.

#### 4.1.4.2 Resíduos sólidos

Uma das principais oportunidades que temos hoje nesse setor se refere a possibilidade de projetos que capturem o metano, para queima ou para geração de energia elétrica a partir do biogás

Considerando-se que o aterro sanitário é atualmente o método de destinação do lixo mais adequado para a grande maioria dos municípios brasileiros e que, segundo o PNSB 2000, somente em 13,8% dos municípios se encontram estes equipamentos sanitários, (13% de municípios com aterros controlados, 63,6% com aterros a céu aberto e somente 3,3% com incineração ou compostagem), existe naturalmente um grande potencial de crescimento na atividade de construção e operação de aterros sanitários no País, para os próximos anos.

Tendo em vista a demanda representada pela exigência de construção e operação de aterros sanitários, e a responsabilidade municipal em atender a esta demanda, vem cada vez mais se desenvolvendo situações onde empresas privadas são contratadas por Prefeituras para executar obras de implantação de aterros e algumas vezes também operá-los, de acordo a uma tarifa fixada por quantidade de resíduos recebidos.

Em algumas cidades, principalmente no estado de São Paulo, vêm também se desenhando situações onde empresas privadas, por sua própria iniciativa, vem licenciando, construindo e operando aterros privados para receber principalmente resíduos de grandes geradores, na sua maioria comerciais e industriais.

Uma novidade empresarial surgida recentemente diz respeito à formação de empresas mistas de capital público e privado para implantar e operar aterros sanitários, como é o caso do aterro sanitário de Nova Iguaçu. O sucesso, até agora, desta iniciativa, que poderá ser ainda alavancada pela legislação que vem sendo proposta pelo governo federal para fomentar as parcerias público-privadas, poderá mostrar este arranjo empresarial como a base de excelentes oportunidades para novos negócios.

Deve ser registrado ainda que, com relação especificamente à implantação de aterros sanitários com dispositivos de aproveitamento de biogás, as oportunidades começam a surgir com os primeiros projetos submetidos aos corretores de negócios de venda de certificados de carbono, e já existem projetos brasileiros em andamento com o potencial de participação no mercado internacional de carbono.

#### 4.1.4.3 Linha de base para os setores com potencial de elegibilidade: energia e resíduos sólidos

Como se sabe, o protocolo de Quioto, adotado durante a terceira Conferência das Partes (COP 3) da Convenção do Clima (UNFCCC) estabelece limites de emissão de gases de efeito estufa para os países do Anexo I (cerca de 95% de suas emissões de 1990) a serem respeitados no período de 2008 a 2012. Para ajudar aos países industrializados a atingir essas metas, foram criados três mecanismos de flexibilização: o Comércio de Emissões, a Implementação Conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O MDL é o mecanismo que envolve a participação dos países em desenvolvimento. A realização de projetos de mitigação de gases de efeito estufa (GEE) nestes países (países “hospedeiros”) gera créditos oriundos do abatimento de emissões (RCEs – Reduções Certificadas de Emissões) que podem ser adquiridos por investidores de países desenvolvidos (países “investidores”) e serem computados para ajudar a respeitar seus limites de emissões. A vantagem para os países “investidores” reside na possibilidade de complementar seu esforço de mitigação a um custo inferior àquele obtido mediante o abatimento doméstico e ao custo de não cumprir sua meta no devido prazo. No caso do país “hospedeiro” o benefício consiste na realização de um projeto que contribui para seu desenvolvimento sustentável e a obtenção de uma nova fonte de receita de divisas.

Entretanto, conforme estabelecido pelo Protocolo de Kyoto (COP 3) e pelos Acordos de Marraqueche (COP 7), todo projeto MDL tem que ser adicional. Isto significa que o projeto não pode ser “an attractive course of action” do país hospedeiro, tendo que se constituir um esforço adicional a um cenário de business as usual (baseline scenario). Os créditos a serem gerados por um projeto correspondem à diferença entre as emissões da linha de base e as emissões do próprio projeto. Portanto, reconhecida a adicionalidade de um projeto, calculam-se as emissões que ocorreriam na ausência do projeto e as que irão ocorrer com a implementação do projeto, constituindo-se a redução que se pode alcançar no número de créditos a ser pleiteado.

#### 4.1.4.4 Geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis

No caso de projetos que utilizem fontes renováveis de energia para gerar energia elétrica conectados a rede de distribuição, o Conselho executivo do MDL já aprovou a metodologia

ACM 0002. Essa metodologia passou a ser adotada também (desde 28 de Julho de 2006) para projetos de pequena escala conectados à rede de distribuição (conforme indicação dos Procedimentos para Projetos de Pequena Escala I.D, versão 9). Esse fato uniformiza os valores do teor de emissão da rede de energia elétrica para projetos de pequena e grande escala (antes disso o cálculo do fator de emissão da linha de base para projetos de pequena escala não levava em consideração fontes renováveis de energia e portanto o fator de emissão era maior).

Em função disso, agentes que atuam no mercado de crédito de carbono estão reivindicando melhores condições para projetos de pequena escala para que eles possam ser viabilizados. Sendo assim, é possível que no futuro haja uma mudança na metodologia, permitindo o uso de um peso maior da margem construtiva<sup>2</sup> para projetos de pequeno escala, o que aumentaria o fator de emissão da linha de base para esses projetos. De qualquer forma, atualmente estes valores estão sendo revisados, por solicitação do governo brasileiro, e os fatores de emissão serão divididos por três subsistemas: CO, S-SE e N-NE, devido a comprovação de restrições na transmissão entre o Centro-Oeste e o Sul-Sudeste.

De acordo com a metodologia ACM 0002, para se estimar o fator de emissão da linha de base, se utiliza o cálculo da Margem Combinada (MC), que consiste na média ponderada da Margem Operacional (MO) com a Margem Construtiva (Mconst.)<sup>3</sup>. O fator de emissão da margem operacional pode ser calculado utilizando uma das seguintes abordagens:

- a) Margem Operacional Simples – Não inclui no cálculo da linha de base as fontes de energia renovável (hidro, geotérmica, eólica, biomassa de baixo custo, nuclear e solar) e só deve ser utilizada quando estas fontes de baixo custo operacional ou de despacho obrigatório se constituem em menos de 50% da geração total da rede (não podendo, portanto, ser aplicada no caso do Brasil).
- b) Margem Operacional Simples ajustada – É uma variação da anterior sendo que as fontes de energias são separadas em de baixo custo operacional ou de despacho obrigatório (low-cost/must run) e outras. Neste caso, há que se determinar o número de horas por ano em que as fontes low cost/must run estão na margem.
- c) Margem Operacional obtida a partir dos dados do despacho – É a metodologia mais rigorosa, que deve ser escolhida quando o órgão nacional responsável pelo despacho do

---

<sup>2</sup> Atualmente o peso da Margem Construtiva é de 50%. Com uma participação maior da margem construtiva no cálculo para pequena escala o teor de emissão tende a aumentar uma vez que existe um aumento na percentagem de termoelectricidade na matriz de energia elétrica e esse fato tende a aumentar o fator de emissão da rede de distribuição

<sup>3</sup> O fator de emissão da Margem Construtiva é calculado a partir das cinco últimas usinas construídas, ou das últimas novas usinas adicionadas ao sistema que compreendam pelo menos 20% da geração atual. Deve-se escolher, entre os dois, pelo método que resultar no maior número de usinas.

sistema elétrico disponibiliza os dados sobre a operação das usinas, hora a hora, ao longo de todo o ano.

- d) Margem Operacional Média – É calculada como a média da taxa de emissão de todas as usinas, incluindo a geração a partir de fontes renováveis.

De acordo com o item (b) da metodologia e com os dados disponibilizados pelo ONS (Operador Nacional de Sistemas) o teor de emissão da rede de distribuição<sup>4</sup> para o N-NE e S-SE-CO, e que serão adotados nos cálculos, são respectivamente: 118,4 t CO<sub>2</sub>/GWh e 263,4 t CO<sub>2</sub>/GWh (utilizando dados de 2002, 2003 e 2004).

#### 4.1.4.5 Resíduos sólidos

Uma das principais oportunidades atualmente para o Brasil se encontra na área de gerenciamento de resíduos sólidos. Este setor é bastante problemático com apenas uma pequena parcela do lixo (36%) sendo encaminhada para aterros considerados sanitários. Considerando-se também os aterros controlados, esse percentual sobe para 70%. O restante é encaminhado para lixões, normalmente à beira de rios, ocasionando grandes impactos ambientais.

Como não há obrigatoriedade legal para a queima do biogás gerado nos aterros sanitários, sejam nos existentes sejam em novos projetos, nem uma prática exaustiva neste sentido (há queimas pontuais e restritas às necessidades de segurança), o Executive Board do MDL vem considerando que projetos de MDL nesse setor são adicionais no Brasil.

Por conseguinte, a captura e queima do metano se configura como um projeto de MDL. Além disso, uma outra possibilidade seria a captura do metano e o seu uso para a geração de energia elétrica (biogás) – o que se configuraria em duas atividades de projetos MDL: uma relativa a captura do metano e outra no uso do biogás para geração de eletricidade.

Além disso, vale ressaltar que existem várias modalidades de projetos na área de resíduos passíveis de se enquadrar em projetos MDL: além dos aterros sanitários, novas tecnologias como incineração de lixo, desidratação do lixo (gerando uma biomassa seca que pode ser utilizada na geração de energia elétrica) e compostagem evitam metano e se configuram como oportunidades nessa área (metano evitado)

---

<sup>4</sup> Valor da Margem Combinada. Consiste na média ponderada da Margem Operacional e da Margem Construtiva. O peso da Margem Construtiva e da Margem Operacional é de 50% cada uma, conforme sugerido pela CIMGC.

No caso de metano evitado, o Conselho Executivo do MDL definiu recentemente que para esses projetos, seja utilizada a metodologia do IPCC que utiliza o “multi-phase model” baseado na “first order decay equation” (Tier 2 do IPCC<sup>5</sup>). Portanto para essa atividade de projeto, temos a utilização de duas metodologias: ACM 001 (para captura do metano, que não comenta sobre qual modelo de cálculo de redução de metano deve ser utilizado) e a AM 00025 para metano evitado que estipula o uso do TIER 2 do IPCC). Além disso projetos que utilizem o biogás proveniente da captura do metano para a geração de eletricidade, o que se configura numa outra atividade de projeto, a metodologia para o cálculo das reduções de emissão será a ACM 0002 (para uso de fontes renováveis na geração de energia elétrica na rede de distribuição )

Embora o uso do Tier 2 seja definido para projetos de metano evitado, recentes discussões no Conselho Executivo do MDL mostram uma tendência no uso do Tier 2, para projetos de captura e queima do metano (ACM 0001), pelo fato de que os projetos de aterro sanitário até o momento não estarem alcançando a quantidade estimada de redução de CH<sub>4</sub> calculado pelo Tier 1 (modelo anterior) e pelo fato de o Tier 2 ser mais conservador garantindo uma maior acuidade na contabilização da redução do CH<sub>4</sub>.

#### 4.1.5 Setor de transporte

Nesse setor uma das principais oportunidades existentes é relativa à: (1) troca de combustíveis fósseis por combustível renovável como por exemplo o Biodiesel e o uso do Gás Natural Veicular (GNV); (2) Mudança de modal, como por exemplo aumentar a infraestrutura de trens e metrô; e (3) Planejamento urbano de forma a evitar o crescimento desenfreado do setor de forma insustentável e ameaçando a mobilidade dos cidadãos.

A participação de projetos de MDL do setor de transportes é pequena, principalmente por causa da complexidade requerida para uma metodologia eficaz, de acordo com os preceitos do Conselho Executivo (CE) do MDL. Atualmente, somente dois projetos estão em fase de validação. Outros nove projetos (incluindo pequena escala) submeteram propostas de novas metodologias<sup>6</sup> no CE. Desse total, a metodologia correspondente a cinco projetos foram rejeitadas e quatro delas estão em consideração<sup>7</sup>. A tabela a seguir apresenta as metodologias constantes no Meth Panel do MDL:

---

<sup>5</sup> Intergovernmental Panel in Climate Change.

<sup>6</sup> Alguns projetos apresentaram mais do que uma metodologia para serem analisadas pelo Conselho Executivo do MDL.

<sup>7</sup> JIKO Policy Paper: Transport and sectoral CDM, Wuppertal Institute 2/2006

**Tabela 4 - Projetos de MDL propostos no setor de transportes.**

Substituição de combustível	Melhoramentos de Eficiência	Mudança de Modalidade
Substituição de combustíveis fósseis de gasolina-diesel para biodiesel no setor de transportes (NM0069, NM0108)	Programa EE de orientação comportamental de demanda- Behaviour-oriented demand-side EE program - (Pequena escala) (SSC41)	Mudança do transporte de rodovias para marítimo NM0128
Transporte da produção de biocombustíveis com avaliação do ciclo de vida (ACV) (NM0109, NM0129)	Introdução de veículos de energia limpa durante tempo de renovação *	Mudança do transporte de rodovias para dutos (SSC58) (Pequena escala)
Projeto Khon Kaen de combustível etanol (NM0082, NM0185)	Projeto BRT. México (NM0158), <i>incluindo mudança de modalidade de transporte</i>	Introdução do sistema de ônibus Estacione e Ande (P&R – Park and Ride) *
Produção de biodiesel de palma metila éster para uso no transporte utilizando avaliação do ciclo de vida (AVC) (NM0142)		Transmilenio – sistema de transporte de massa urbano (NM0052, NM0105), <i>incluindo melhoramentos na eficiência</i>
Pontos de venda no varejo de GLP para carros (NM0083)		
Reduções de emissões por veículos de baixa emissão de GEEs (AMS-III.C.) (Pequena escala)		

Metodologias desenvolvidas pelo projeto japonês “MDL Futuro”.

Para projetos referente a troca de combustível (metodologias: NM0069, NM0082, NM0038, NM108, NM109, NM129, NM142, NM185) a principio não existem maiores problemas. No entanto para esse tipo de projeto é imprescindível que seja determinado, por contrato, a titularidade dos créditos de carbono (RCEs) pois uma das maiores preocupações do Meth Panel é o problema referente a dupla contagem, ou seja quando um ou mais atores da cadeia (por exemplo, de produção do biodiesel) resolvem requerer as RCEs. Para projetos de eficiência e mudança de modal ainda há alguns desafios a serem superados na elaboração da metodologia e muito ainda está em discussão para garantir a adicionalidade e uma linha de base confiável. Apesar disso, um dos projetos (Transmilenio, em Bogotá na Colômbia), depois de um longo tempo de maturação, tem apresentado sucesso na elaboração da metodologia.

As principais dificuldades relacionadas à projetos no setor de transporte são relativas a *Leakages* e dupla contagem. Além disso, parece que projetos no setor público encaram maiores dificuldades no desenvolvimento de uma metodologia apropriada. Os principais problemas são:

- Dificuldade na comprovação da adicionalidade por que a receita oriunda das RCEs contribui muito pouco em relação aos custos do projeto, além de os projetos normalmente servirem a uma série de objetivos da política pública;
- Previsões sobre as emissões futuras do setor são incertas, devido a vários fatores inerentes ao setor e de seu crescimento, podendo resultar em linhas de base duvidosas;
- Algumas hipóteses vitais (para o setor) não podem ser verificadas ou exigem muito esforço para sê-lo;
- Desafios para o monitoramento dos impactos e das emissões evitadas.

#### 4.1.5.1 Estimativa do potencial de negócios nos setores de energia, resíduos sólidos e transporte

##### Energia – geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis

###### *PROINFA 1*

Uma das oportunidades existentes para projetos MDL no País, conforme comentado anteriormente se refere ao uso de fontes renováveis de energia na geração de eletricidade no SIN. No caso do PROINFA a adicionalidade ficaria estabelecida a partir do momento em que a utilização dessas fontes representam um custo a mais para o governo e para os consumidores finais de energia, ou seja existe uma barreira financeira que justifica a adicionalidade, uma vez que existe a opção de outras fontes mais baratas.

Além disso, o decreto 5.025 de março/2004, no parágrafo único, Art. 5o. estabelece que o PROINFA visa a redução de gases de efeito estufa, nos termos do Protocolo de Quioto e na alínea c do Art 16o que a conta PROINFA, a ser administrada pela Eletrobrás, será composta pelos eventuais benefícios financeiros provenientes do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo de forma a reduzir o impacto do PROINFA ao consumidor final.

No entanto de acordo com as regras do MDL, ainda não estava claro a adicionalidade de programas como o PROINFA. A luz no fim do túnel parece ter vindo durante a COP 11, em Montreal (dezembro 2005), onde foi discutido e aprovado a inclusão de programas no escopo do MDL. A decisão estabelece que:

*“uma política local/regional/nacional não pode ser considerada como um projeto de MDL, mas a atividade de projeto no âmbito de um programa pode ser registrado como um projeto MDL contanto que atenda ao requisitos necessários para seu enquadramento no MDL. Em*



outras palavras, a adoção de uma política não pode ser submetida como um projeto MDL, mas as atividades que constituem a implantação daquela política podem ser submetidos como uma atividade de projeto MDL na forma de um programa (...) um programa de atividades MDL é aquele em que as reduções de emissões são alcançadas por múltiplas atividades executadas ao longo de um período como resultado de medidas governamentais (...) a determinação da linha de base não precisa levar em consideração essas políticas que induzem a um a maior uso de tecnologias menos intensiva em carbono (...) A inclusão de programas no escopo do MDL proporciona um incentivo direto para que países em desenvolvimento adotem e implementem políticas de redução de emissões”. Vale ressaltar, que essa decisão ainda não foi regulamentada pelo Conselho Executivo do MDL e está atualmente em fase de discussão sobre quais serão os procedimentos para elaboração do Documento de Concepção do Projeto e enquadramento desses projetos.

As atividades sob o PROINFA, portanto, são consideradas adicionais, e quando as regras estiverem definidas poderá ser enquadrado no MDL.

A oportunidade atualmente existente com o PROINFA 1 (primeira fase) tem o potencial de reduzir cerca de 2,9 milhões t CO<sub>2</sub>/ano, conforme mostra a tabela (4) abaixo. Se considerarmos que as Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) sejam vendidas por cerca de 11€, a receita obtida com a venda dos créditos de carbono será de 27 milhões € /ano (87 milhões de Reais/ano), o que corresponde à cerca de 2 €/MWh (ou R\$ 7,00/MWh)

**Tabela 5 – Geração PROINFA.**

Projetos PROINFA 1	Eólica		PCH		Biomassa	
	N-NE	S-SE-CO	N-NE	S-SE-CO	N-NE	S-SE-CO
Capacidade (MW)	805,58	617,342	144	1.047,24	119,20	566,04
<b>Total (MW)</b>	<b>1422,922</b>		<b>1.191,24</b>		<b>685,24</b>	
Geração (MWh)	2.117.064	1.622.375	756.864	5.504.293	522.096	2.479.255

**Tabela 6 – Potencial de redução de CO<sub>2</sub>.**

	PROINFA 1		
	N-NE	S-SE-CO	Total
MWh	3.396.024	9.605.923	13.001.948
GWh	3.396	9.605	13.001
TCO <sub>2</sub> /GWh	118,4	263,4	
Potencial de redução de emissões tCO <sub>2</sub> /ano	402.086	2.529.957	2.932.043
RCEs 11€			
Euros/ano	4.422.950 €	27.829.527 €	32.252.477 €

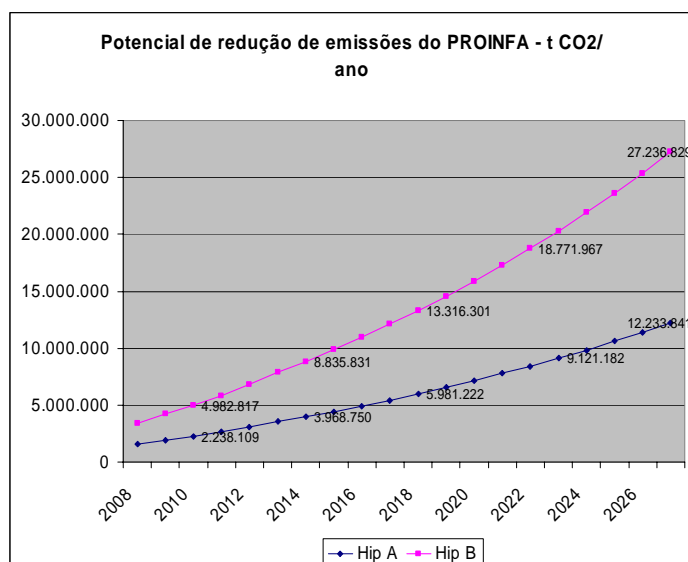
Reais/ano	R\$ 12.062.592	R\$ 75.898.710	R\$ 87.961.302
-----------	-------------------	-------------------	-------------------

## PROINFA 2

O PROINFA 2 foi desenhado de forma que “... que 15% do incremento anual da energia elétrica a ser fornecida ao mercado consumidor nacional, a partir de 2006, seja atendido por energia eólica, biomassa e PCHs de forma que em 2020 essas fontes forneçam 10% do consumo anual de energia elétrica no Brasil” (Lei 10.438/02).

Atualmente, existem dúvidas se o PROINFA 2 realmente ocorrerá da forma como previsto na Lei anteriormente. Essa fase passa atualmente por uma profunda revisão e uma das possibilidades que está sendo considerada é o fato de a energia eólica, biomassa e PCHs participarem do leilão de energia e os custos adicionais serem diluído no Pool, de forma que o aumento na tarifa de energia elétrica ao consumidor final não ultrapasse 0,5% em qualquer ano e 5% acumulados no período, quando comparado ao crescimento exclusivo de fontes convencionais.

Como não é possível estimar qual será a capacidade a ser instalada no N-NE e no S-SE-CO (cuja rede de distribuição tem teores de carbono diferenciados), o gráfico abaixo apresenta uma faixa possível da redução de emissões de gases de efeito estufa, considerando que toda a geração do PROINFA 2 ocorra no S-SE-CO (Hip A) ou no N-NE (Hip B). Além disso os fatores de emissão da rede foram considerados constantes (118,4 tCO<sub>2</sub>/GWh para o N-NE e 263,4 tCO<sub>2</sub>/GWh para o S-SE-CO) para todo o período do PROINFA 2. Além disso, como o PROINFA 1 sofreu um pequeno atraso e o prazo para que todos os projetos entrem em operação foi estendido para 2008, os cálculos elaborados consideram o PROINFA 1 à partir de 2008 e o PROINFA 2 à partir de 2009 (O gráfico abaixo considera o PROINFA 1 e PROINFA 2).



**Figura 5 – Potencial de redução das emissões do PROINFA.**

Se considerarmos o “preço premium” pago pelo PROINFA 1 e extrapolarmos para o PROINFA 2, a preços constantes - com isso o impacto do PROINFA ao consumidor final só depende da quantidade de energia renovável colocada na rede de distribuição (trazemos assim para valor presente a geração estimada para o PROINFA 2 em 2027), o potencial de economia no custo adicional do PROINFA (diferença entre o valor do “preço premium e o valor da eletricidade convencional no leilão de energia nova estimado para Julho de 2008) pode ser visto na tabela abaixo (Considerando o preço de venda da t CO<sub>2</sub> (RCEs) em torno de 11 €, ou seja 30 Reais)

**Tabela 7 – Potencial de economia no custo adicional do PROINFA.**

	2008 Só PROINFA 1	2009	2010	2011	2015	2020	2027
t CO2/ano	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
Hip A	1.539	1.887	2.238	2.623	4.427	7.147	12.233
Hip B	3.427	4.202	4.982	5.840	9.857	15.913	27.236
Receita anual em Reais	R\$ (milhões)	R\$ (milhões)	R\$ (milhões)	R\$ (milhões)	R\$ (milhões)	R\$ (milhões)	R\$ (milhões)
Hip A	46,18	56,63	67,14	78,69	132,83	214,43	367,01
Hip B	102,81	126,08	149,48	175,20	295,72	477,41	817,10
Geração PROINFA 1 e 2 (GWh)	13.002	15.943	18.903	22.156	37.396	60.371	103.326
<b>Potencial</b>	<b>3,60 a</b>	<b>3,60 a</b>	<b>3,60 a</b>	<b>3,60 a</b>	<b>3,60 a</b>	<b>3,60 a</b>	<b>3,60 a</b>

de economia no custo adicional do PROINFA	8,00 R\$/MWh	8,00 R\$/MWh	8,00 R\$/MWh	8,00 R\$/MWh	8,00 R\$/MWh	8,00 R\$/MWh	8,00 R\$/MWh
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Podemos ver que o potencial de economia no custo adicional do PROINFA em R\$/MWh fica na faixa de 3,6 a 8 R\$/MWh, ou seja projetos localizados no N-NE teria o custo reduzidos em 3,6 R\$/MWh e projetos localizados no S-SE-CO em 8 R\$/MWh.

Existe também um outro fato preponderante: além de existir a possibilidade de aumento do teor de emissão da rede de distribuição no futuro, a tendência futura é o preço das RCEs aumentarem à medida que se aproximam as negociações para o primeiro período de compromisso (2008-2012). Também a partir de 2012 (apesar de ainda não estar claro como o mercado ocorrerá a partir de então) existem previsões do aumento de preço das RCEs, uma vez que o crédito de carbono é uma *commodity* e as previsões acerca dos impactos das mudanças do clima sobre o Planeta induzem a adoção de maiores metas de redução de emissões a nível global – e com a possibilidade de venda da RCEs a preços maiores, o potencial de economia para o PROINFA com a venda das RCEs tende a aumentar no futuro.

### Potencial de biomassa

Além dos projetos dentro do PROINFA, o setor de biomassa tem um potencial bastante significativo, com a geração de energia elétrica a partir do bagaço da cana. Dentro do PROINFA o “preço premium” estabelecido não foi muito atrativo e assim o setor não respondeu como esperado. Também os preços praticados no leilão de energia nova para termoeletricidade ficaram acima do “preço premium” do PROINFA e por isso esse setor vem preferindo competir nos leilões. No entanto, mesmo assim esse setor parece resistir a entrar no “negócio” de geração de energia elétrica, devido à maior rentabilidade dos investimentos no mercado de álcool e açúcar e o mercado de energia elétrica apresentar menor atratividade econômica. No entanto se o Governo estipular uma política de apoio ao setor procurando vencer as barreiras (a ser verificadas), e possivelmente criando um novo agente nesse mercado, que opere no setor de eletricidade a partir do bagaço de cana, o potencial de geração a partir dessa fonte possa se desenvolver a contento. Além disso, os agentes

desse setor podem requerer os créditos de carbono, diferentemente dos projetos aprovados no âmbito do PROINFA, uma vez que a energia será vendida no leilão.

Estimativas apresentam como um potencial possível cerca de 5.000 MW (Cadernos NAE). A geração correspondente considerando os diferentes fatores de capacidade (cadernos NAE pág. 180) ficaria na faixa de 20,4 a 37,2 TWh . O potencial de redução de emissões, imaginado que todo o potencial está localizado na região S-SE-CO (fator de emissão da rede de 263,4 tCO<sub>2</sub>/GWh) pode ser visto na tabela abaixo:

**Tabela 8 – Biomassa fora do PROINFA,**

Biomassa fora do PROINFA						
Potencial	Geração (GWh)		Emissões evitadas (t CO <sub>2</sub> )		Receita (11 €) - RCEs	
5.000 MW	20.400	37.200	5.373.360	9.798.480	59.106.960 €	107.783.280 €

A receita obtida com a venda das RCEs corresponde a cerca de **2,9 €/MWh** gerado e à **11,8 – 21,5 €/kW** de capacidade instalada. Evidente que esses valores podem ser alterados a medida que o teor de emissão da rede aumente e também pelo fato de o valor das RCEs tenderem a aumentar no futuro. Portanto, a receita oriunda dos créditos de carbono pode ser um diferencial de atratividade para este setor, permitindo que mais projetos de biomassa possam fazer parte do mercado de energia elétrica.

Além disso existem outras biomassas possíveis de serem utilizadas, tais como casca de arroz (o potencial de metano evitado para essa fonte é duvidoso uma vez que a linha de base observada é a disposição da casca de arroz em áreas livres (ambiente aeróbico)) e biomassa de madeira

#### Outras fontes renováveis fora do PROINFA

Vale ressaltar, que existe um potencial significativo para energia eólica, PCH e fontes de biomassa com custo de geração acima do valor competitivo de mercado (leilão). No entanto, fora do PROINFA, ou seja, sem a determinação de um “preço premium” essas fontes só farão parte do mercado competitivo se o valor a ser recebido pela venda dos créditos de carbono cobrir a diferença entre o custo da eletricidade a partir de fontes de energia renovável e o custo da eletricidade convencional. Se isso não ocorrer dificilmente essas fontes participarão do mercado. Sendo assim é necessário ainda para essas fontes a

definição de um preço premium diferenciado e acima do preço da eletricidade convencional para que haja investimentos. O crédito de carbono pode ou ser do governo (Eletrobrás) ou dos empreendedores caso as RCEs venham a complementar o preço premium final a ser pago para essas fontes.

### Resíduos sólidos

A análise para esse setor utilizará a metodologia do Tier 2 para o cálculo do metano evitado ou capturado (conservador) e para a geração de eletricidade a partir do biogás a ACM 0002, conforme o item acima para energia renovável

O cenário geral prospectivo que se estabelece para estimar a oportunidade de negócios possíveis com a venda de biogás de lixo para geração de energia elétrica ou de venda de créditos de carbono leva em conta os seguintes pressupostos:

- A quantidade aproximada de resíduos sólidos urbanos produzidos e efetivamente coletados no Brasil em 2000 foi cerca de 93.150 t/d<sup>8</sup> (33,5 milhões t/ano) .
- Dessa quantidade, 36%, ou seja 33.534 t/d são encaminhados para aterro sanitário
- 34%, ou seja 31.671 t/d são encaminhados para aterros controlados
- O restante, 30%, 27.945 t/d são dispostos em lixões a céu aberto (essa quantidade não fará parte das estimativas)

A metodologia de cálculo para o metano pode ser feita de duas formas (por causa da curva de formação de metano em função do tempo): Considerando que os aterros sanitários e controlados existem já há 15 anos (suposição), contabilizando o metano desde 1991; e considerando que a quantidade de lixo encaminhada para o aterro seja contabilizada a partir de 2007 (para aterros novos por exemplo, ou outros projetos – tecnologias que evitem a formação do metano. Na realidade será feito o cálculo considerando os resíduos já depositados anteriormente (e que estipulou-se desde 1991), e os resíduos que serão depositados a partir de 2007. Sendo assim, supõe-se que os 70% de RSU encaminhados para aterros sanitários e controlados (considerou-se já existente desde 1991), sofrerão uma intervenção para coleta e captura do metano no ano de 2006 e será fechado. A partir de 2007, esses resíduos passarão a ser dispostos em novos aterros sanitários, com sistema de

---

<sup>8</sup> Valor estimado em função da produção per capita média no país (0,75 kg/hab/dia), na população urbana de aproximadamente 138 milhões de habitantes (população urbana) e considerando que 90 % do total é efetivamente coletado. Este valor é diferente do estimado pelo IBGE (125.000 t/dia) em função de IBGE fazer o cálculo em cima de 169.489.853 habitantes (população urbana e rural)

coleta e captura do metano, ou serão utilizados em novas tecnologias para o tratamento do lixo que evitam a formação do metano.

Sendo assim, teremos as seguintes hipóteses:

- Hipótese 1: Será considerado que 70% do lixo (coletado) estarão sendo encaminhados para aterros sanitários e controlados existentes já há 15 anos e que serão fechados em 2006 (e um novo aterro ou algum outro tipo de tecnologia será utilizado para dar destino aos resíduos sólidos urbanos), ou seja, será feito um sistema de captação do gás no ano 15 (em 2006), por um período de 14 anos (até 2020). O gás será capturado, podendo ser queimado (Hip 1A) ou utilizado para energia elétrica (Hip 1B). Como a eficiência de captura do gás é um fator relevante para aterros sanitários ou controlados, consideraremos uma eficiência de 70%.

- Hipótese 2: Será considerado que 70% dos resíduos sólidos serão, a partir de 2007, encaminhados ou para aterros sanitários ou serão submetidos a uma tecnologia que evita a formação do metano (podendo gerar biogás para gerar eletricidade ou outra forma de tecnologia que utilize o resíduo para a geração de eletricidade<sup>9</sup>). Será considerado que o metano será apenas capturado ou evitado (Hip 2A) ou utilizado para geração de energia elétrica (Hip 2B).

**Tabela 9 - Hipótese 1 A– Potencial de redução de emissões de GEE para resíduos encaminhados à aterros sanitários e controlados (70% = 65.205 t/d), considerando depósito desde 1991.**

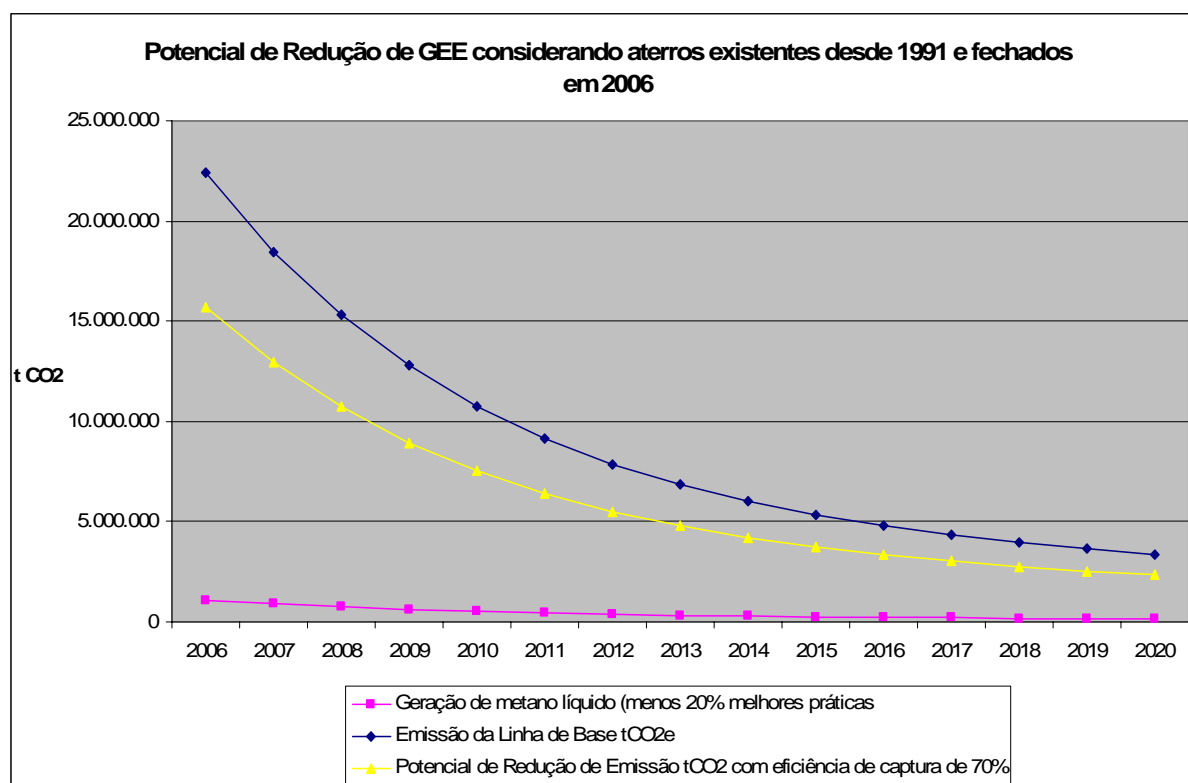
Hip. 1A: o gás é capturado e queimado	Geração de metano líquido (menos 20% melhores práticas (t CH4)	Emissão da Linha de Base tCO2e Hip. 1A <sup>10</sup>	Potencial de Redução de Emissão tCO2e com eficiência de captura de 70% Hip. 1A <sub>70%</sub>
2006	1.067.172	22.410.609	15.687.426
2007	879.019	18.459.394	12.921.576
2008	728.948	15.307.898	10.715.529
2009	609.120	12.791.516	8.954.061
2010	513.314	10.779.589	7.545.712
2011	436.590	9.168.399	6.417.879
2012	375.029	7.875.614	5.512.930
2013	325.518	6.835.876	4.785.113
2014	285.586	5.997.300	4.198.110
2015	253.271	5.318.697	3.723.088
2016	227.017	4.767.366	3.337.156

<sup>9</sup> Nesse caso o cálculo para a Hip. 2B considera somente o uso do biogás para geração de eletricidade, não sendo possível quantificar para outras tecnologias, o que tem que ser visto caso a caso

<sup>10</sup> Se a eficiência de captura for 100% a emissão da linha de base é a quantidade de tCO2 que será reduzida

2017	205.588	4.317.345	3.022.142
2018	188.001	3.948.020	2.763.614
2019	173.477	3.643.022	2.550.116
2020	161.398	3.389.352	2.372.547
<b>TOTAL</b>	<b>6.429.048</b>	<b>135.009.998</b>	<b>94.506.999</b>

Considerando que o metano (capturado) ao invés de ser queimado será utilizado para geração de eletricidade, e considerando os fatores de emissão de 118,4 t CO<sub>2</sub> para a região N-NE e 263,4 t CO<sub>2</sub> para a região S-SE-CO, o potencial de redução de CO<sub>2</sub> ficaria na faixa, conforme apresentado na tabela abaixo. Vale ressaltar, que como não é possível estimar precisamente a quantidade de lixo só para a região N-NE e só para a S-SE-CO, que são encaminhadas para aterro sanitários e controlados (sendo necessário uma pesquisa exaustiva para chegar a esses valores e mesmo assim com graus de incertezas razoáveis), o cálculo apresentado considera todo o potencial ou para a região N-NE ou para a região S-SE-CO, tendo-se em mente que o potencial de redução de CO<sub>2</sub>, ficará nessa faixa.

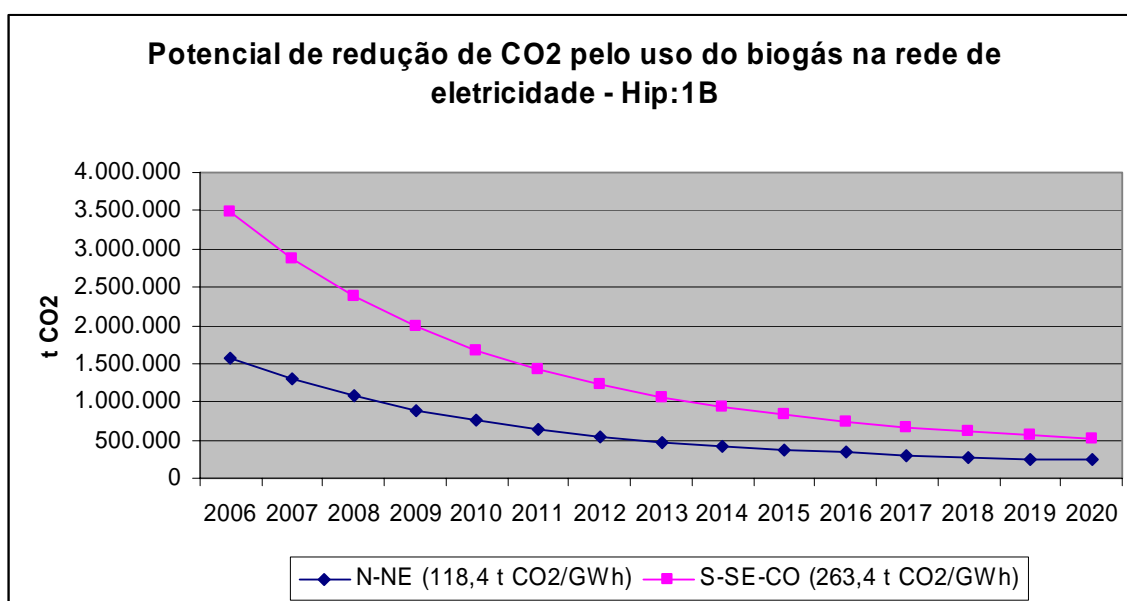


**Figura 6 – Potencial de redução de GEE considerando aterros existentes.**

**Tabela 10 - Hipótese 1B – Potencial de redução de emissões de GEE pela utilização do biogás para resíduos encaminhados à aterros sanitários e controlados (70% = 65.205 t/d), considerando depósito desde 1991.**



Hip 1B: o gás é capturado e utilizado para gerar energia elétrica	Geração de eletricidade a partir do biogás (GWh) <b>Hip. 1B</b>	Potencial de redução de tCO <sub>2</sub> , considerando o fator de emissão do grid para o N-NE 118,4 t CO <sub>2</sub> /GWh	Potencial de redução de tCO <sub>2</sub> , considerando o fator de emissão do grid para o S-SE-CO 263,4 t CO <sub>2</sub> /GWh
2006	13.233	1.566.779	3.485.554
2007	10.900	1.290.540	2.871.016
2008	9.039	1.070.212	2.380.859
2009	7.553	894.285	1.989.483
2010	6.365	753.627	1.676.565
2011	5.414	640.985	1.425.974
2012	4.650	550.603	1.224.905
2013	4.036	477.912	1.063.193
2014	3.541	419.286	932.769
2015	3.141	371.843	827.225
2016	2.815	333.298	741.475
2017	2.549	301.836	671.483
2018	2.331	276.016	614.041
2019	2.151	254.692	566.604
2020	2.001	236.958	527.151
<b>TOTAL</b>	<b>79.720</b>	<b>9.438.870</b>	<b>20.998.298</b>



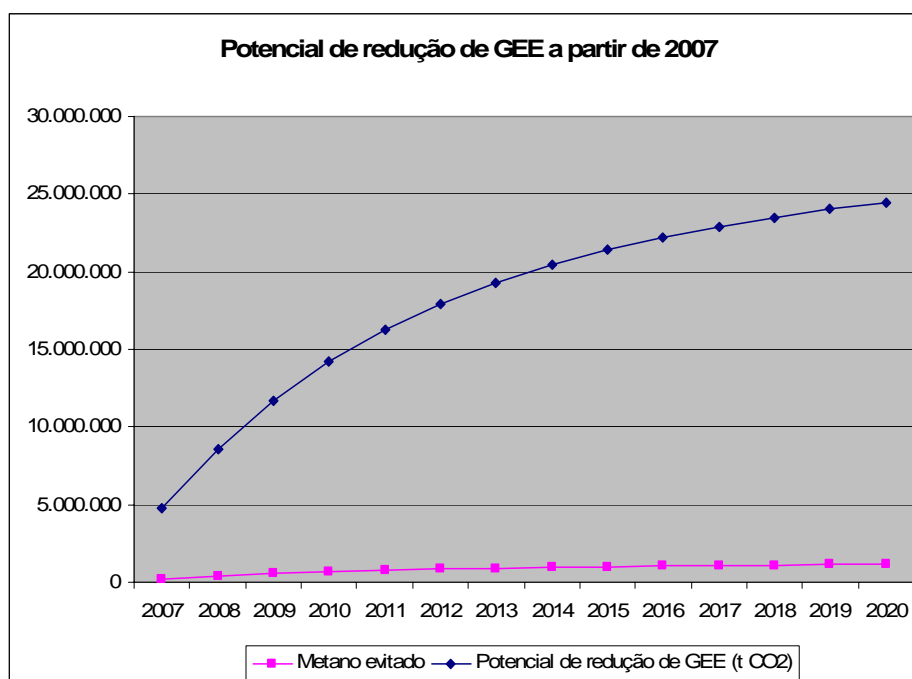
**Figura 7 – Potencial de redução de CO<sub>2</sub> pelo uso do biogás na rede de eletricidade.**

Portanto, o potencial de redução de emissões será a Hip 1A , caso o metano capturado seja queimado (considerando-se aí ou 100% ou 70% de eficiência de captura) ou a soma da Hip 1A com a Hip 1B, se considerarmos a captura do metano e a sua utilização para geração de energia elétrica.

Da mesma forma, para a hipótese 2, temos:

**Tabela 11 - Hipótese 2A - potencial de redução de emissões de GEE para resíduos considerando que serão encaminhados para aterros sanitários com captação de gás ou utilizados em alguma tecnologia que evitam metano.**

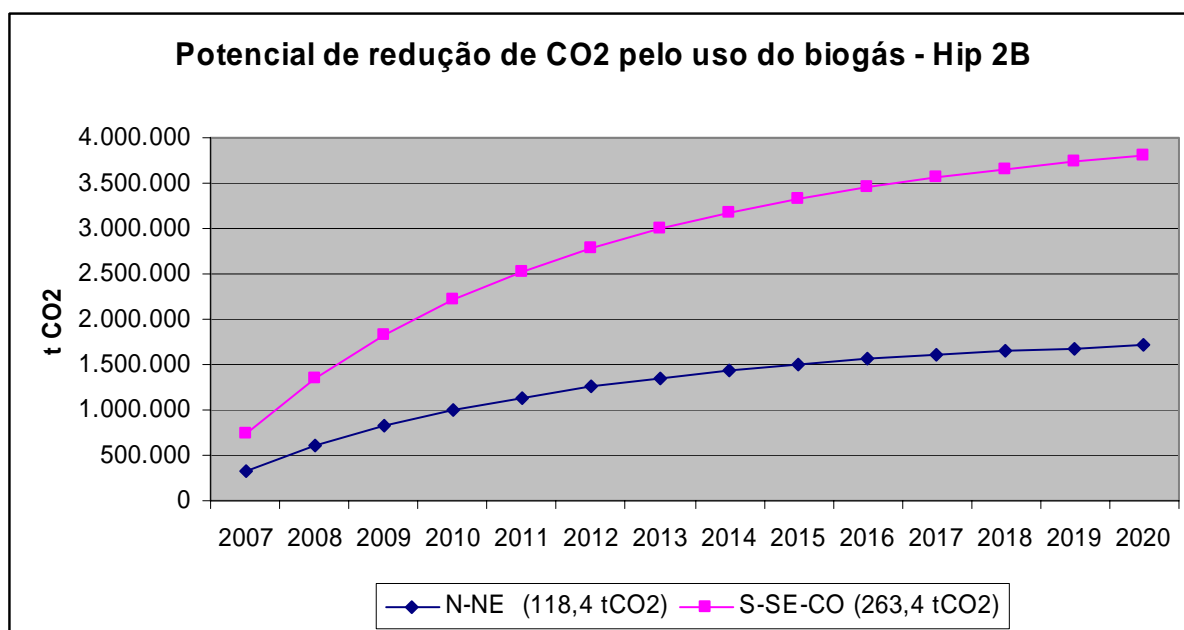
Hip. 2A:O metano será apenas capturado ou evitado	Metano evitado (t CH4)	Potencial de redução de GEE (t CO2)
2007	226.962	4.766.192
2008	409.765	8.605.072
2009	557.459	11.706.641
2010	677.226	14.221.737
2011	774.767	16.270.116
2012	854.612	17.946.859
2013	920.355	19.327.464
2014	974.852	20.471.883
2015	1.020.368	21.427.726
2016	1.058.705	22.232.810
2017	1.091.294	22.917.176
2018	1.119.271	23.504.691
2019	1.143.539	24.014.326
2020	1.164.817	24.461.160
<b>Total</b>	<b>11.993.993</b>	<b>251.873.851</b>



**Figura 8 – Potencial de redução de GEE a partir de 2007.**

**Tabela 12 - Hipótese 2B - potencial de redução de emissões de GEE do uso do biogás para resíduos considerando que serão encaminhados para aterros sanitários com captação de gás ou utilizados em alguma tecnologia que gere biogás para geração elétrica.**

Hip 2B: utilização do biogás para gerar energia elétrica	Geração de eletricidade a partir do biogás (GWh) Hip. 1B	Potencial de redução de tCO <sub>2</sub> , considerando o fator de emissão do grid para o N-NE 118,4 t CO <sub>2</sub> /GWh	Potencial de redução de tCO <sub>2</sub> , considerando o fator de emissão do grid para o S-SE-CO 263,4 t CO <sub>2</sub> /GWh
2007	2.814	333.216	741.293
2008	5.081	601.601	1.338.359
2009	6.912	818.439	1.820.751
2010	8.398	994.275	2.211.927
2011	9.607	1.137.483	2.530.514
2012	10.597	1.254.708	2.791.301
2013	11.412	1.351.229	3.006.028
2014	12.088	1.431.238	3.184.021
2015	12.653	1.498.063	3.332.685
2016	13.128	1.554.349	3.457.901
2017	13.532	1.602.194	3.564.341
2018	13.879	1.643.269	3.655.718
2019	14.180	1.678.899	3.734.982
2020	14.444	1.710.138	3.804.479
<b>TOTAL</b>	<b>148.726</b>	<b>17.609.101</b>	<b>39.174.300</b>



**Figura 9 – Potencial de redução de CO<sub>2</sub> pelo uso do biogás.**

Portanto para a hipótese 2, o potencial de redução de GEE será a hipótese 2A se o metano for apenas capturado ou evitado. E a soma da Hip. 2A e 2B caso a tecnologia adotada permita a formação e utilização do biogás na geração de eletricidade. Vale ressaltar que existem tecnologias que geram eletricidade a partir de resíduos urbanos, no entanto o cálculo deve ser visto caso a caso, já que dependendo da tecnologia e do tipo de tratamento a que o resíduo é exposto, a metodologia de cálculo empregada é outra.

## **4.2 Panorama dos projetos de MDL e setores e processos com potencial de elegibilidade**

Esta análise tem como objetivo verificar quais seriam as oportunidades de atividades de projetos elegíveis para MDL na indústria brasileira baseando-se nos Documentos de Concepção de Projeto (DCP) que foram aprovados e aprovados com ressalva pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) secretariado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Atualmente ainda existe um espaço considerável para desenvolvimento de projetos com escopos setoriais ainda não inclusos na amostra analisada como também na apresentação de novas modalidades por meio de outras metodologias. O número de projetos aprovados ainda é bastante modesto tendo em vista a dimensão das atividades econômicas no Brasil e a difusão de tecnologias climaticamente saudáveis. O uso de biomassa pode ser uma das grandes opções para caldeiraria de indústrias que utilizam vapor em seus processos produtivos, tendo sempre cuidado de utilizar a melhor tecnologia disponível e comprovar a origem desta biomassa.

O potencial de indústrias, como a cimenteira, que conta com apenas dois projetos aprovados pela Comissão parece grande, assim como a Indústria de alumínio ou mesmo a de alimentos e bebidas que ainda utilizam quantidades consideráveis de óleo combustível em seus processos. Nesse caso, a substituição por gás natural ou por biomassa de origem controlada parecem ser uma opção bastante viável. Além desses, podemos destacar também a modernização das plantas do setor sucro-alcooleiro que poderiam ser ampliadas usando menos bagaço por kWh diminuindo a participação das térmelétricas movidas a combustível fóssil no Sistema Interligado Nacional.

Foram analisados, em novembro de 2006, 102 DCPs aprovados e 13 aprovados com ressalva. Esses documentos estão disponíveis na página eletrônica da DNA Brasileira, ou seja, CIMGC, como a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) determina. A análise do potencial de projetos de MDL baseou-se também nos dados de associações setoriais, UNEP Risoe Centre on Energy (URE), Balanço Energético Nacional (BEN), Comunicação Nacional Inicial do Brasil e outras fontes secundárias relevantes. Considerou-se que os projetos aprovados pelo MCT estão em processo de requisição ou já requisitaram o registro na UNFCCC.

## **4.3 Os Projetos MDL Aprovados pela CIMGC**

Segue, no Anexo VIII, as Tabela contendo a lista das atividades de projetos foi construída para identificação de características relevantes para análise. Na primeira coluna consta o nome das atividades de projetos e as outras identificam a dimensão, se são de pequena ou grande escala, a metodologia utilizada, o total de RCEs pleiteados nos períodos, também destacados de 7 renováveis ou 10 anos, a necessidade de Estudo de Impacto Ambiental e o escopo setorial a que se refere os projetos. Este último foi utilizado como elemento de agrupamento das atividades de projeto

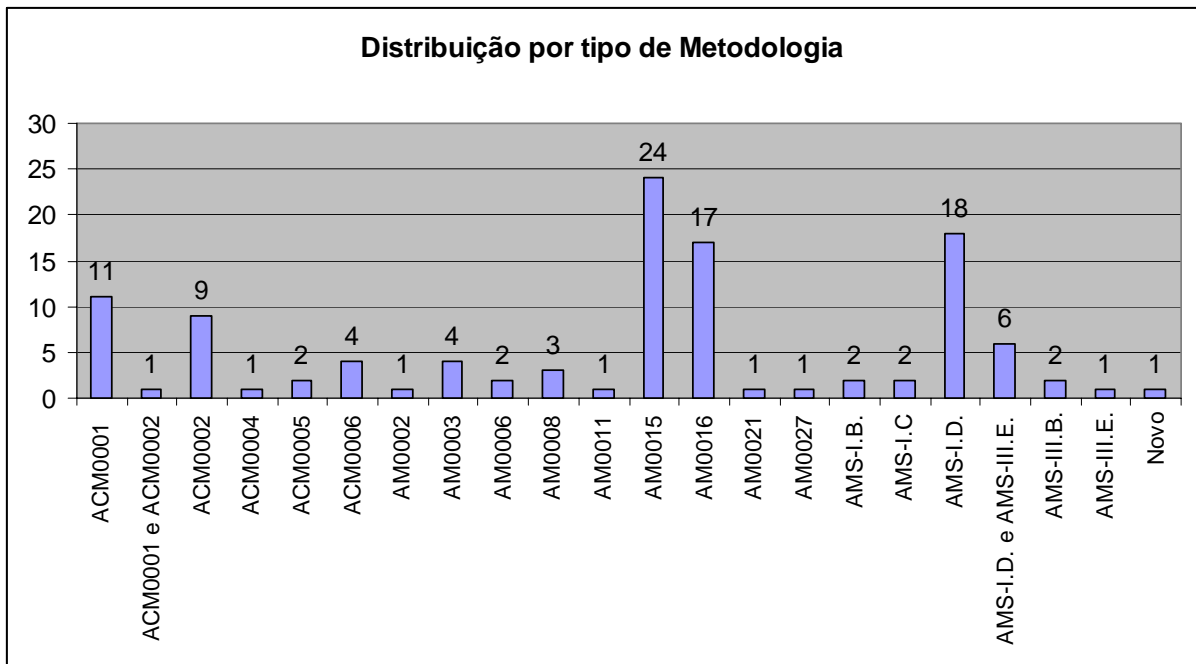
#### 4.3.1 Tipologia e Enquadramento dos Projetos MDL

Por meio dos 115 DCPs, discriminados na tabela, procurou-se identificar o potencial de projetos de MDL para diferentes escopos setoriais no Brasil. Assim, as atividades de projeto analisadas retrataram o histórico do que já foi feito e possibilitam a identificação do potencial de novas ou multiplicação de atividades de projetos propostos. As atividades de projetos foram analisados por:

- Metodologia empregada;
- Dimensão – pequena e grande;
- Quantidade de RCEs;
- Período de solicitação de créditos; e
- Escopo setorial

##### 4.3.1.1 Metodologia empregada nos projetos aprovados

Abaixo, encontra-se o gráfico da distribuição destes DCPs por tipo de metodologia empregada



**Figura 10 – Distribuição por tipo de metodologia**

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC. . Obs: Todas as metodologias podem ser encontradas na página eletrônica da UNFCCC (<http://cdm.unfccc.int/methodologies/>).

As metodologias são designadas da seguinte forma:

AM - Metodologia Aprovada,

ACM - Metodologia Consolidada Aprovada e

AMS - Metodologia de Pequena escala aprovada

Alguns projetos possuem mais de uma atividade elegível para cálculo dos RCEs, que são expressados acima, através das metodologias combinadas. Ressalta-se que as metodologias estão em permanente aperfeiçoamento e que se faz necessária a verificação da versão mais atualizada no momento de confecção do DCP para o segmento em que a mesma será empregada.

Abaixo, destacam-se as metodologias mais praticadas até novembro de 2006.

A primeira metodologia é a AM0015 que é equivalente a ACM0006 - Consolidated methodology for grid-connected electricity generation from biomass residues V. 4. As duas se encontram discriminadas no gráfico devido ao momento que foram aprovadas pela CIMGC. Somando-as totalizam-se 28 projetos, sendo 24 enquadrados na AM0015 e 4 na ACM 0006. A atividade de projeto referente a elas é a Co-geração com bagaço de cana, cujos projetos são normalmente realizados por meio de modernização das caldeiras nas

plantas de geração já existentes nas usinas, ou, por meio da construção de uma nova planta de geração.

A segunda metodologia em destaque é a de pequena escala AMS-I.D - Grid connected renewable electricity generation. Dezoito atividades de projetos utilizaram somente esta metodologia sendo que, destes, 6 combinaram as atividades de projeto com a metodologia AMS-III.E - Avoidance of methane production from biomass decay through controlled combustion. As atividades de projeto se referem a projetos de geração de energia a partir de biomassa residual de diferentes tipos de indústrias, como, por exemplo, cascas de arroz e resíduos de madeiras, dentre outros tipos de biomassa para gerar energia e, em algumas vezes, evitar que se dê destino final inadequado aos resíduos de biomassa, acabando por produzir metano em aterro sanitário.

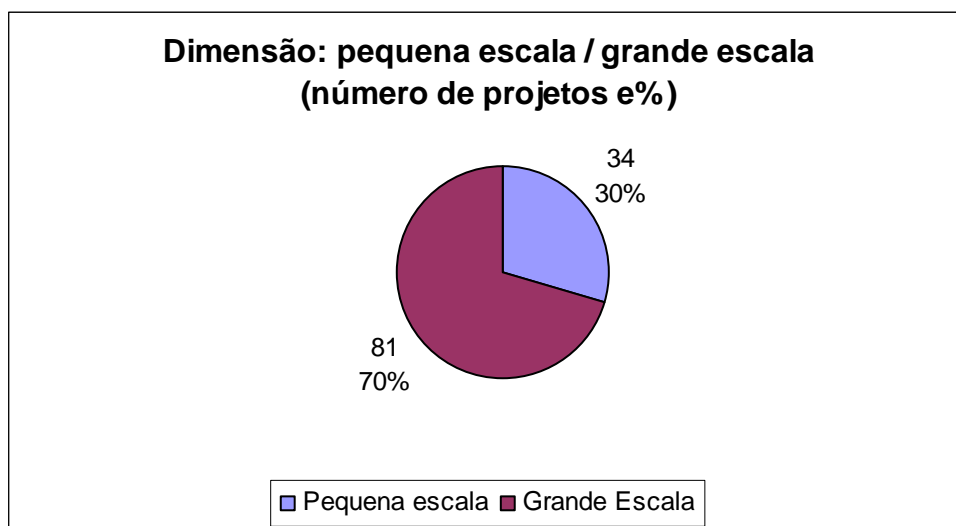
Já a terceira metodologia AM0016 equivale a ACM0010 - Consolidated methodology for GHG emission reductions from manure management systems. Nesta metodologia foram enquadrados 17 atividades de projetos que se referem ao melhoramento das técnicas de gestão de resíduos de animais através da substituição de lagoas aeróbias para tratamento de efluentes (altas emissões de GEEs) para o tratamento através de digestores combinados, onde na maioria dos casos há a queima do CH<sub>4</sub>, ou sua re-utilização como adubo, diminuindo as emissões de CH<sub>4</sub>.

A quarta metodologia que merece destaque é a ACM0001 - Consolidated methodology for landfill gas project activities - Version 4 - com 11 atividades de projetos . Essa se refere às atividades de projetos de aterro sanitário com queima de CH<sub>4</sub>. Vale lembrar que o primeiro projeto apresentado a UNFCCC foi o Projeto de Aproveitamento do Biogás de Aterro Sanitário – NovaGerar, que propôs uma metodologia que depois viria a ser consolidada com a atual.

Outra metodologia importante empregada foi a ACM0002 - Consolidated methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources, Version 6 - com 9 projetos, sendo 8 de atividades de PCH e 1 de energia eólica. É interessante destacar que esta metodologia trata do mesmo tipo de atividade de projeto da metodologia de pequena escala AMS I.D Grid connected renewable electricity generation, que aparece com 18 projetos no Brasil. Se as somarmos pelo nº de atividades de projetos tem-se 27 no total, ou seja, praticamente o mesmo número da metodologia mais praticada, diferenciando-se apenas a escala das atividades de projeto.

#### 4.3.1.2 Dimensão

A divisão dos projetos de MDL por dimensão é mostrada no gráfico abaixo:



**Figura 11 – Divisão dos projetos de MDL por dimensão.**

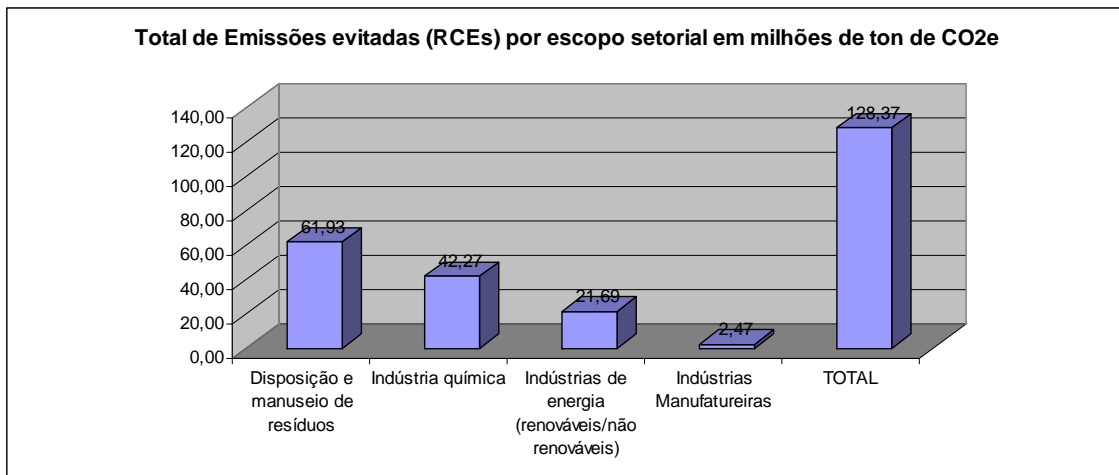
Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

Existe ainda um potencial considerável para se aumentar o número de projetos de pequena escala no Brasil. Em 2005 o percentual de atividades de projeto de pequena e grande escala no Brasil se mantinha aproximadamente na mesma proporção. No entanto, os números disponibilizados na UNFCCC mostram uma tendência diferente no mundo, quando o total de projetos registrados, em novembro de 2006 era de 434. Havia 51,84% projetos de grande escala e 48,16% de pequena escala, mostrando percentuais bem próximos em número de atividades de projetos. De fato, nesse caso, o Brasil precisa ter mecanismos de apoio para que se proliferem os projetos de pequena escala mudando o perfil das tecnologias tradicionalmente utilizadas. Sugestões para alterar esta proporção como, a criação de um banco de dados para tecnologias climaticamente saudáveis, dentre outras, estão descritas mais adiante no item 4.6. Conclusões e Recomendações.

#### 4.3.1.3 Quantidade de RCEs



Para confecção da tabela consideramos os 7 primeiros anos de redução de emissões para os projetos com possibilidade de renovação de solicitação de créditos e o total de 10 anos para aqueles definidos como tal. O gráfico abaixo mostra a distribuição por escopos setoriais das quantidades de RCEs do total estimado para o conjunto de projetos analisados.



**Figura 12 - Total de emissões evitadas por escopo setorial.**

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

A maioria dos projetos não ultrapassa 100.000 ton CO<sub>2</sub>eq. Entretanto, dentre os maiores projetos de MDL destacam-se: o projeto da Rhodia, que sozinho representa 1% do total de RCEs e o projeto do Aterro de Manaus pleito de mais de 9 milhões de RCEs.

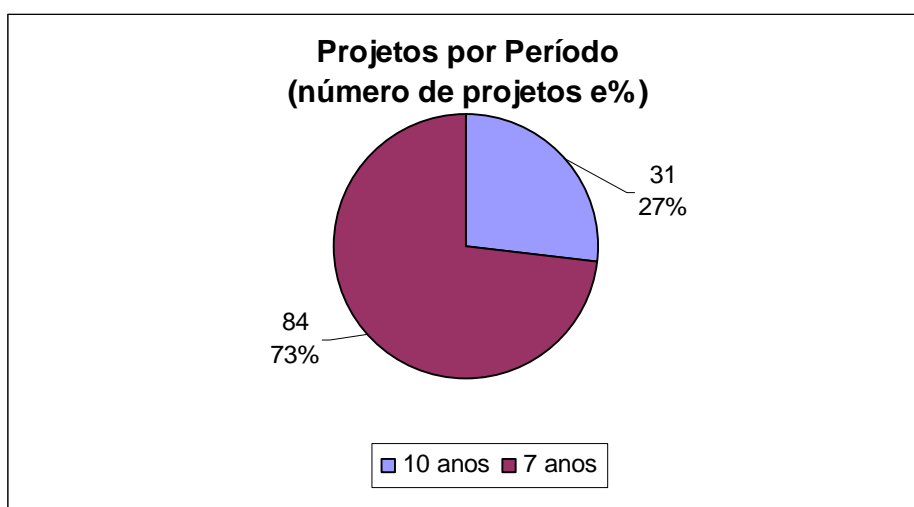
Na Rhodia Planta de produção de Sal de Náilon e Ácido Adípico da Rhodia Poliamida e Especialidades Ltda em Paulínia, SP instalou-se a planta de decomposição reduzindo suas emissões de N<sub>2</sub>O, que possui Potencial de Aquecimento Global (GWP) de 310 o do CO<sub>2</sub>. O total de RCEs desse projeto é de 41.728.155. Além da planta também foi instalada uma caldeira para gerar vapor a partir do gás de combustão, de alta temperatura, proveniente do oxidador térmico. Esse exemplo da Rhodia sinaliza outras possibilidades em indústrias de fertilizantes que também têm como subproduto o N<sub>2</sub>O e que poderia ser reduzido de forma considerável estimulando-se a produção de fertilizantes por meio de biodigestores.

As atividades de projeto do Aterro Sanitário de Manaus, por sua vez, transformaram um aterro sem controle adequado das águas superficiais, do chorume ou do gás metano. As atividades do projeto de MDL envolvem a construção de um sistema de coleta e queima de gás de aterro sanitário (LFG) e a geração de energia elétrica. O projeto está dividido em 2 fases, na qual na fase 1 será construído o sistema de coleta e queima de gás de aterro

sanitário e na fase 2 a construção das instalações de geração elétrica. O diferencial deste projeto é a utilização de 2 metodologias em paralelo (ACM0001-de aproveitamento de gás de aterro e ACM0002-injeção de eletricidade na rede elétrica) para cálculo dos RCEs, o que o deixa na posição de maior projeto de aterro solicitador de RCEs do país.

#### 4.3.1.4 Período de solicitação de créditos

A distribuição por período de créditos solicitado é demonstrada abaixo:



**Figura 13 – Projetos por período.**

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

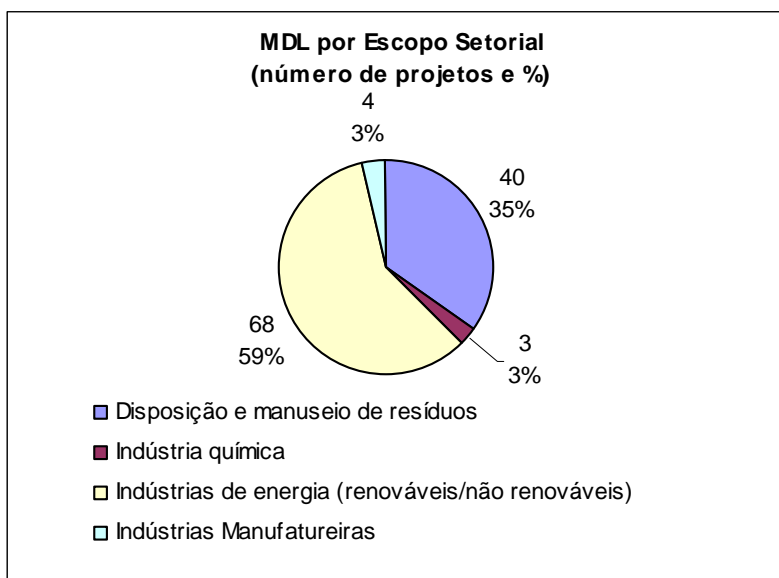
Além da aproximação do período de compromisso (2008-2012) que estabelece até 2012 a certeza sobre a concessão dos RCEs, a maior quantidade de projeto de 7 anos, renováveis por mais dois períodos, demonstra que poderá haver modificações tanto nas tecnologias das atividades de projetos como na definição da linha de base. A opção da maioria dos projetos por períodos de 7 anos renováveis demonstra, por um lado, cautela em relação à negociação dos RCEs como uma possível crença no avanço tecnológico ou mudanças das disposições legais pertinentes aos projetos. Infelizmente não existe nenhuma estatística mundial nos websites da UNFCCC e da URC para comparação de período de crédito solicitado.

#### 4.3.1.5 Escopo setorial

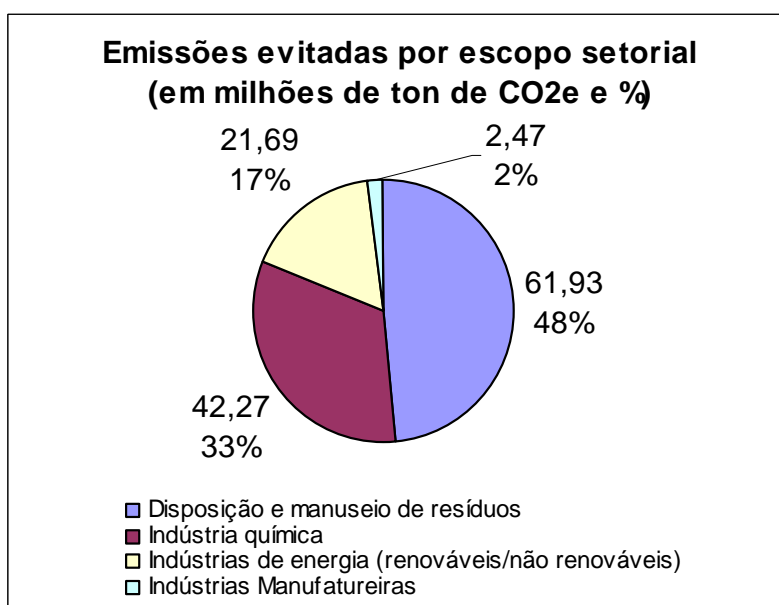
A lista de classificação utilizada nesta análise foi a mesma do MDL - UNFCCC, baseada na lista de setores/ categorias e fontes do Anexo A do Protocolo de Quioto, ou seja, aqueles setores passíveis de serem enquadrados como atividades de projetos MDL. São eles:

1. Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)
2. Distribuição de energia
3. Demanda de energia
4. Indústrias manufatureiras
5. Indústrias químicas
6. Construção
7. Transportes
8. Mineração/produção mineral
9. Produção de metais
10. Emissões fugitivas de combustíveis (sólido, petróleo e gás)
11. Emissões fugitivas de produção e consumo de halocarbonos e hexafluoreto sulfúrico
12. Uso de solvente
13. Disposição e manuseio de resíduos
14. Aflorestamento e reflorestamento
15. Agricultura

Até novembro 2006, no Brasil, a distribuição setorial encontrava-se conforme os gráficos abaixo:



**Figura 14 – MDL por escopo setorial.**



**Figura 15 – Emissões evitadas por escopo setorial.**

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

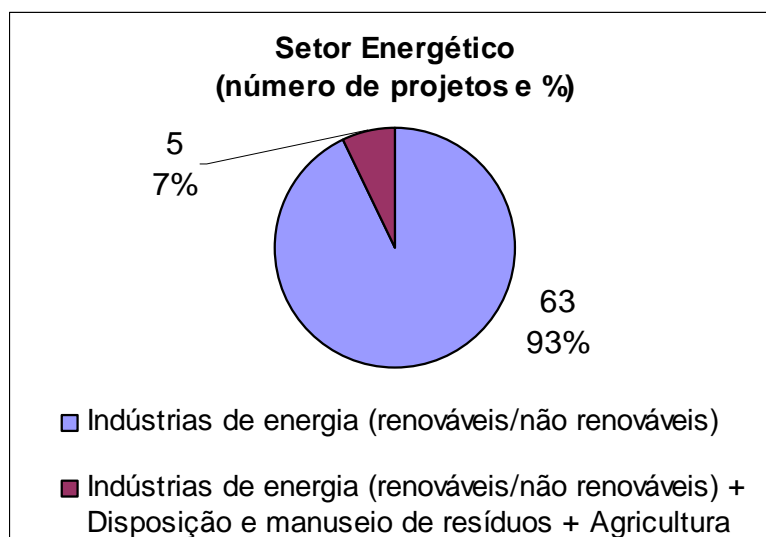
O comportamento dos setores indústrias de energia (renováveis ou não) e disposição e manuseio de resíduos ocupam os primeiros lugares tanto no Brasil, 59% e 35% respectivamente, quanto nas estatísticas da UNFCCC – 47% e 25%. É interessante ressaltar que, apesar deste escopo apresentar o maior número de atividades de projetos ele contribui com 21,69 Milhões de tonCO<sub>2</sub>e evitadas, ou seja, 17% do total. A indústria

manufatureira equivale em percentual aos números fornecidos pela UNFCCC e equivalem as quantidades de projeto em emissões evitadas. Já as indústrias químicas no Brasil representam 3% enquanto no mundo este escopo setorial contribui apenas com 0,69%. Além disso, ela contribui com 42,27 milhões de tonCO<sub>2</sub>eq, praticamente 33% das emissões evitadas da amostra estudada.

O escopo, disposição e manuseio de resíduos, por sua vez, conta com 40 projetos e a maior quantidade de emissões evitadas. Estas chegam a 61,93 milhões de tonCO<sub>2</sub>eq praticamente 50 % do total analisado.

Vale ressaltar, no entanto, que as estatísticas mundiais também incluem os setores florestamento e reflorestamento, agricultura, demanda de energia, emissões fugitivas de combustíveis (sólido, petróleo e gás) e emissões fugitivas de produção e consumo de halocarbonos e hexafluoreto sulfúrico, que ainda não aparecem nos números brasileiros. Este aspecto reforça ainda mais as possibilidades de ampliação de atividades de projetos MDL que podem ser realizados no Brasil. Para maior detalhamento foram discriminadas subdivisões dos escopos setoriais que surgiram na amostra analisada.

O escopo setorial energias (renovável/não renovável) pode ser subdividido em aqueles que apresentam uma única atividade de projeto, a grande maioria e aqueles que apresentam duas ou mais.



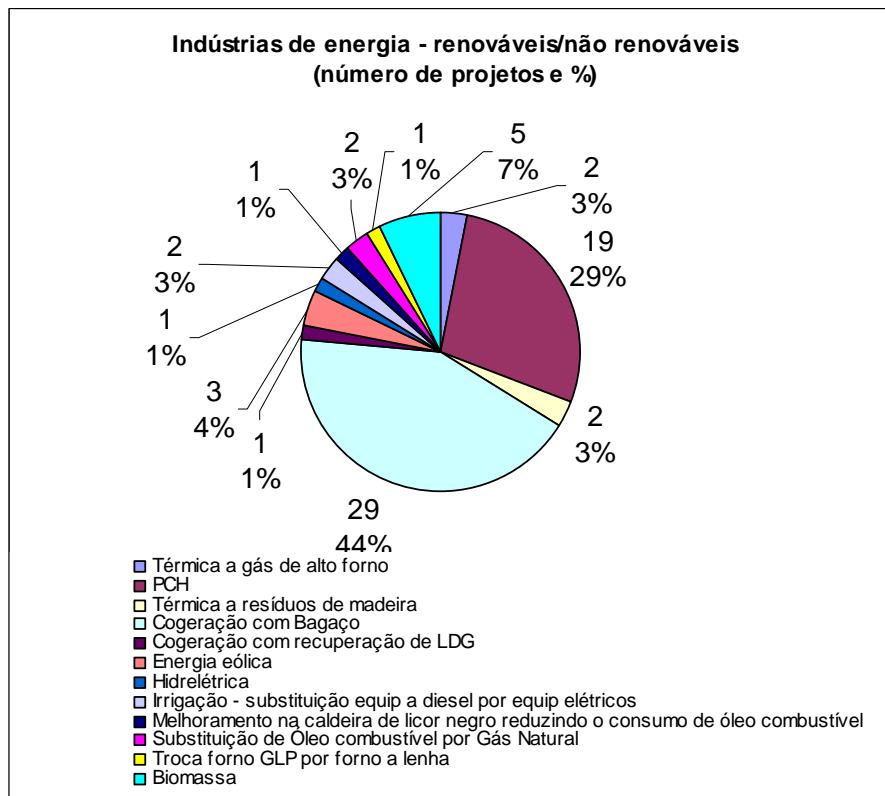
**Figura 16 – Número de projetos no setor energético.**

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

Os projetos de energia renovável não necessariamente são provenientes apenas do setor energético e sim de uma composição de setores como: pecuária, siderúrgico, elétrico, agricultura, etc.

Os cinco projetos que representam 7% da amostra estão destacados porque, além de classificados no escopo setorial indústrias de energia, eles têm associadas outras atividades de projeto, ou seja, a disposição e manuseio de resíduos e agricultura.

Discriminando-se, também, a composição dos projetos de indústria de energia tem-se a divisão por tipo e assim pode-se ter uma idéia da variedade de setores de onde essas atividades de projeto estão sendo desenvolvidas:



**Figura 17 – Indústrias de energia.**

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

Existe uma ampla variedade para projetos de energia renovável em diversos setores produtivos, porém as oportunidades de cada setor devem ser analisadas mais detalhadamente.

**Tabela 13 – Indústrias de energia.**

<b>Indústrias de energia renovável/não renovável</b>	<b>Número de projetos</b>
Biomassa	5
Térmica a gás de alto forno	2
PCH	19
Térmica a resíduos de madeira	2
Cogeração com Bagaço	29
Cogeração com recuperação de LDG	1
Energia eólica	3
Hidrelétrica	1
Irrigação - substituição equipamentos a diesel por elétricos	2
Melhoramento na caldeira de licor negro reduzindo o consumo de óleo combustível	1
Substituição de óleo combustível por gás	2
Troca forno GLP por forno a lenha	1
	<b>Total: 68 projetos</b>

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

O escopo setorial disposição e manuseio de resíduos pode ser subdivido em projetos com uma ou duas atividades de projetos.

Os projetos definidos no escopo setorial de Disposição e Manuseio de resíduos somado aos de Agricultura são todos projetos de biodigestores e de melhores práticas de manejo do resíduo de animais através do Sistema de Manejo de Dejetos de animais (SMDA). Esses representam 50% do escopo. Já os projetos somente de disposição e manejo de resíduos são quase todos de queima de metano em aterros sanitários, tendo alguns a possibilidade futura de geração de energia elétrica, com exceção de 1 projeto de incineração e outro de tratamento de resíduos de indústrias madeireiras e cogeração.

As estações de tratamento de efluentes sanitários das cidades também poderiam utilizar os biodigestores em seus processos para então produzir o biogás e produzir energia a partir do mesmo ou queimá-lo.

O escopo setorial indústrias químicas possui três tipos de projetos. O maior projeto de MDL brasileiro está nesse escopo. A Rhodia fabrica ácido adípico o que resulta em quantidade considerável de emissões de  $N_2O$ , uma vez que o este gás tem um potencial de aquecimento global de 310 vezes o  $CO_2$ , como bicarbonato de sódio ( $NaHCO_3$ ), bicarbonato de amônia ( $NH_4HCO_3$ ) e carbonato de cálcio ( $CaCO_3$ ), com o  $CO_2$  residual da fermentação do etanol e estímulo a cogeração de bagaço em cooperativa. O último é o mais simples e trata de substituição de óleo combustível.



**Figura 18 – Setor disposição e manuseio de resíduos.**

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

**Tabela 14 – Indústrias 100% de disposição e manuseio de resíduos.**

Indústrias 100% de disposição e manuseio de resíduos	Número de projetos
Aterros sanitários - queima de CH <sub>4</sub>	10
Aterros sanitários - 8 para queima e geração de eletricidade, sendo o projeto de aterro de Manaus, o 2 <sup>o</sup> maior do Brasil, (9.108.351 RCEs)	8
Incineração (Usina Verde)	1
Caldeira queimando resíduos madeireiras locais e fornecendo energia térmica para indústrias locais (Lages)	1
Resíduos de animais – Substituição das lagoas aeróbias no tratamento de resíduos de animais por digestores anaeróbios	20
	Total: 40 projetos

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.





**Figura 19 – Setor indústria química.**

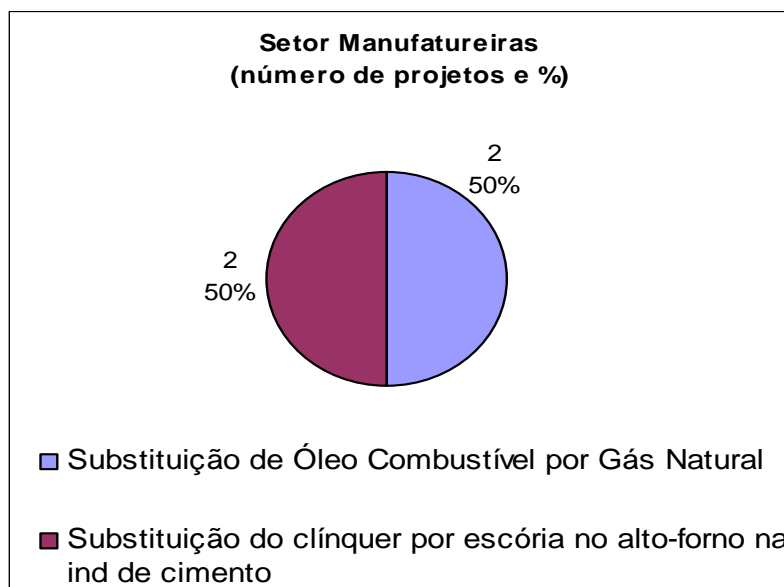
Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

**Tabela 15 – Indústria química.**

<b>Indústria Química</b>	<b>Número de projetos</b>
Substituição de óleo combustível por gás	1
N2O (da Rhodia – maior projeto brasileiro em quantidades de solicitação de RCEs, 41.728.155)	1
Produção de sais químicos com CO2 e estímulo de cogeração com bagaço para (Raudi sais químicos)	1
Total: 3 projetos	

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

O escopo setorial indústrias manufatureiras possui dois tipos de projetos. Os projetos mais simples para este tipo de indústria são os referentes a caldeiraria, onde o óleo combustível é substituído por gás. Um estudo mais detalhado faz-se necessário para identificar as potenciais deste tipo de substituição em outros setores. A outra tipologia refere-se à substituição do clínquer por escória de auto forno da indústria siderúrgica para a produção de cimento, pois é na produção do clínquer que se emite grande quantidade de CO<sub>2</sub>.



**Figura 20 – Setor manufatureiras.**

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

**Tabela 16 – Indústrias manufatureiras.**

Indústrias Manufatureiras	Número de projetos
Substituição de óleo combustível por gás(Aços Villares e Klabin)	2
Substituição do clínquer por escória de alto-forno na produção de cimentos	2
	Total: 4 projetos

Fonte: elaboração própria baseada nos dados contidos nos DCPs dos projetos aprovados pelo CIMGC.

#### 4.3.2 Oportunidades de MDL

De acordo com os resultados obtidos na análise dos DCPs aprovados pela autoridade nacional designada no Brasil, a CIMGC, ainda existem muitos setores industriais que precisam de estímulo para a implantação de atividades de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento limpo. Alguns escopos setoriais ainda continuam inexplorados Outros, no entanto, já apresentam um desenvolvimento razoável e parecem setores que poderão autonomamente ampliar o número de projetos, como indústrias de energia e disposição e manuseio de resíduos. Mas é interessante observar que apesar das indústrias químicas

apresentarem 3 projetos elas contribuem com um terço das emissões evitadas pela totalidade dos projetos MDL apresentados até a data deste estudo.

Outro elemento importante é a participação ainda modesta de projetos de pequena escala no Brasil se comparado aos números da UNFCCC. Temos apenas 30% dos projetos com esta dimensão, sinalizando uma tipologia de atividades de projeto que precisa ser incrementada. O Conselho Executivo de MDL fornece facilidades para esse tipo de atividades de projeto como metodologias, de linha de base e de monitoramento, prontas e custos nulos de registro até 15mil ton de CO<sub>2</sub> evitadas.

A discussão que ora se realiza no Conselho Executivo de MDL da UNFCCC sobre a possibilidade de programas e planos nacionais agruparem projetos de pequena escala em um único Documento de Concepção de Projeto pode auxiliar no estímulo destas atividades no Brasil.

Outra contribuição significativa seria a criação de uma forma de difusão das tecnologias climaticamente saudáveis maduras e torná-las acessíveis à maioria das indústrias para modernização e efetiva de redução de emissões de GEEs.

Esta poderia ser uma dos aportes para o desenvolvimento sustentável por parte do setor industrial. O desenvolvimento de novas tecnologias climaticamente saudáveis e o efetivo envolvimento na transferência de outras para o Brasil seria um papel importante para o setor no país, mudando paradigmas tecnológicos convencionais e buscando vocação técnicas regionais. O Brasil já conta com exemplos importantes na indústria de energia tendo uma participação crescente de renováveis em sua matriz energética, especificamente com o Proálcool, produção de energia elétrica de base majoritária hídrica, o Proinfa e Próbiodiesel.

Abaixo são descritos exemplos de oportunidade de projetos de MDL para diversos setores industriais.

#### 4.3.2.1 Indústria siderúrgica

A recuperação de gás LDG (Linz Donawitz Gás), gás residual do processo de fabricação de aço nas siderúrgicas, para cogeração de energia elétrica apareceu como apenas uma opção de atividades de projeto MDL.

A eficiência energética torna-se uma boa oportunidade para o setor diminuir as despesas com energia e ainda gerar receita com os RCEs. A eficiência energética vem sendo trabalhada através da melhor eficiência operacional e do reaproveitamento da energia dos

gases gerados no processo produtivo através de modelo energético, suportado pela existência de unidades de co-geração de energia como centrais termelétricas, turbina de topo de alto forno e apagamento à seco do coque.

Um exemplo encontrado na análise dos DCPs foi o caso CST, intitulado Implantação do Sistema de Recuperação do Gás de Aciaria (LDG) cujo gás LDG é redirecionado para a central termoelétrica para co-geração de energia elétrica. Os investimentos serão aplicados em sua maior parte em um sistema de limpeza do LDG apropriado, de forma a condicionar o gás às exigências de processo, transporte adequado e co-geração de energia elétrica.

#### 4.3.2.2 Indústria de fertilizantes

Foi encontrado um único exemplo neste setor nos DCPs analisados e esta é uma tipologia industrial que oferece ainda muitas oportunidades, inclusive a de desenvolver processos de bio-fertilizantes com digestores de biomassa.

No caso do DCP analisado, planta de Guará da Bunge, houve a troca dos fornos de gás (GLP) por fornos de grelha fixa que queimam biomassa (lenha de eucalipto de florestas plantadas) para o processo de granulação e secagem de fertilizantes.

#### 4.3.2.3 Indústria de papel e celulose

Construção e operação de plantas movidas a biomassa que absorvam os resíduos da região na qual a planta opera. Há ainda possibilidade de sinergia com outros tipos de indústrias (ex madeireira). Estabelecimento de parcerias com potenciais fornecedores dessa biomassa.

Na análise foram encontrados somente ainda poucos DCPs nessa tipologia. Um bom exemplo é o da Irani Papel e Celulose que está construindo e irá operar uma usina de geração eletricidade movida a biomassa de 9,43 MW que atende a demanda do processo de fabricação de papel da empresa.

Assim, as emissões seriam reduzidas de 2 formas: Através da substituição da eletricidade mais intensiva em carbono do sistema elétrico por eletricidade gerada por fontes neutras em emissões de GEEs evitariam as emissões de metano provenientes da não deposição de biomassa em aterro. Sempre tendo como referência que o monitoramento neste caso é complexo.

Esse ETC é um exemplo de sinergia entre atividades, A biomassa é proveniente da indústria madeireira que gera excesso de resíduos na região. Este tipo de atividade de projeto conta com outra qualidade. Normalmente a quantidade de RCEs requerida é bastante elevada, pois evitam a formação de metano na disposição de resíduos.

#### 4.3.2.4 Disposição de resíduos

Ao todo são dezoito projetos nesta categoria o que ainda é muito pouco, se levado em conta os mais 5,5 mil municípios no Brasil. Além disso, 228 municípios contam com mais de 100 mil habitantes e abrigam mais da metade da população Brasileira. A maioria das atividades de projetos apresentados refere-se a queima de metano, evitando assim sua emissão direta para atmosfera.

A venda de biogás para indústrias vizinhas pode ser uma alternativa, como o Projeto Caieiras vendendo biogás para cliente a 3 Km do CTR Caieiras (Centro de tratamento de resíduos). Este exemplo de sinergia poderia ser estendido para outros aterros e estimular a regularização dos lixões sem controle algum. Há possibilidade ainda da generalização da venda energia elétrica gerada com biogás no próprio aterro para alimentar a rede ou diretamente as indústrias próximas ou veículos. Quando já se tem um comprador para essa energia a implantação do mesmo fica ainda mais fácil como foi o caso do aterro Bandeirantes, em São Paulo. O problema encontrado normalmente neste tipo de arranjo é a negociação com a concessionária local.

Outro exemplo a ser destacado é o projeto intitulado Lages, no qual a instalação de caldeiras movidas à biomassa residual gera vapor para indústrias circunvizinhas, diminuindo consideravelmente a geração de resíduos para disposição em aterro. Essa solução duplamente benéfica: resolve o problema da destinação de resíduos no local, diminuindo os impactos associadas à decomposição da biomassa e fornece vapor resultante da caldeira, usado principalmente na secagem de madeira, sendo que no mínimo 60% do mesmo retorna para a planta na forma de condensado.

Tendo em vista a demanda representada pela exigência de construção e operação de aterros sanitários, e a responsabilidade municipal em atendê-la, empresas privadas são contratadas por Prefeituras para executar obras de implantação de aterros e algumas vezes também operá-los, de acordo a uma tarifa fixada por quantidade de resíduos recebidos.

Uma novidade surgida recentemente diz respeito à formação de empresas mistas de capital público e privado para implantar e operar aterros sanitários, como é o caso do aterro

sanitário de Nova Iguaçu. O sucesso, até agora, desta iniciativa, que poderá ser ainda estimulada pela legislação que vem sendo proposta pelo governo federal para fomentar as parcerias público-privadas, poderá mostrar este arranjo empresarial como a base de excelentes oportunidades para novos negócios

#### 4.3.2.5 Pecuária - agroindústria

A criação de gado (suíno, vacas leiteiras, aves, etc.) cria conseqüências ambientais, como emissões de gases de efeito estufa, odores e contaminação da água/terra (incluindo infiltração, escoamento e aplicação excessiva dos efluentes), resultante do armazenamento (e eliminação) de dejetos animais caso sejam realizados em uma lagoa a céu aberto. As Operações de alimentação de animais confinados (Confined Animal Feeding Operations - CAFOs) utilizam opções semelhantes do Sistema de gerenciamento de dejetos animais (Animal Waste Management System – AWMS / Sistemas de Manejo de Dejetos de Animais-SMDA) para armazenar efluente animal.

Esses sistemas emitem metano ( $\text{CH}_4$ ) e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), resultantes dos processos de decomposição aeróbico e anaeróbico dos dejetos.

As oportunidades de projetos de MDL para estas atividades parecem promissoras. Há 20 projetos que utilizam SMDA de baixa emissão de GEEs substituindo um sistema de armazenamento e eliminação de dejetos animais em lagoa a céu aberto. A instalação de um digestor anaeróbico, a temperatura ambiente com a captura e combustão do biogás resultante trazem benefícios consideráveis. Os exemplos encontrados nas análises foram os DCPs de Projetos SMDA em várias fazendas e Sadia. Como ainda existem muitos produtores autônomos estas atividades de projetos poderiam se generalizar neste setor proporcionando benefícios tanto no que diz respeito à mitigação de GEEs como diminuição dos impactos ambientais locais.

#### 4.3.2.6 Indústria química

O Ácido adípico ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$ ), Obtido através da oxidação do ciclohexanol, é um sólido cristalino branco usado como matéria prima para uma série de produtos finais. Ele é, por exemplo, o principal componente do náilon (náilon-6/6); compõem alguns lubrificantes sintéticos para baixas temperaturas, fibras têxteis sintéticas, adesivos e tintas. É usado

também para fabricação de revestimentos; plásticos, resinas de poliuretano, plastificantes e até como acidulante na indústria de alimentos para dar um sabor picante a alguns produtos alimentícios artificiais.

Este ácido, fabricado pela indústria química tem o  $N_2O$  como subproduto em seu segundo estágio de produção (oxidação com ácido nítrico). Para se reduzir as emissões de  $N_2O$  é necessária a instalação de uma planta dedicada à conversão, a alta temperatura, do óxido nitroso em nitrogênio com base no processo de decomposição térmica e uma caldeira para gerar vapor a partir do gás de combustão, de alta temperatura, proveniente de um oxidador térmico.

O exemplo deste tipo de atividade de projeto é o da Rhodia com pleito de praticamente 30 % de RCEs da totalidade dos projetos analisados.

#### 4.3.2.7 Indústria de cimento

A indústria do cimento contribui com aproximadamente 5% das emissões antrópicas de gás carbônico no mundo, percentual significativo para as Mudanças Climáticas. A produção de cimento é um processo energo-intensivo, que exige grandes quantidades de combustível e eletricidade durante toda a cadeia de produtiva.

O clínquer, produto intermediário, é o material resultante de reações de alta temperatura envolvendo a matéria prima, calcário e material argiloso (a calcinação de calcário) que associado ao gesso resulta no cimento Portland. A produção do clínquer e produz quantidades consideráveis de  $CO_2$ .

Em 1999, as associações de indústria do cimento no mundo lançaram a programa de Sustentabilidade do Cimento (Cement Sustainability Initiative)., no qual foram propostas as seguintes medidas:

- Inovação na melhoria da eficiência energética de processos e equipamentos;
- Uso de combustíveis com níveis mais baixos de carbono, tal como a substituição de óleo combustível por gás natural;
- Utilizar matérias primas alternativas para reduzir o consumo de calcário;
- Desenvolver técnicas de captura e seqüestro de  $CO_2$ ; e
- Aproveitar os mecanismos de mercado tais como troca de emissões e iniciativas voluntárias.

Para conhecer o potencial de mitigação de GEEs na indústria de cimento, foi realizado um estudo pelo Center for Clean Air Policy que mostra as tecnologias de mitigação por tipo de planta conforme tabela abaixo:

Option	Plants Eligible for Mitigation Option
Heat Loss Reduction	25% of all plant types
Grate Cooler Conversion	100% of plants that convert to PHPC
Low Pressure Cyclones	25% of dry plants
Add Preheater	20% of dry long plants
Convert to PHPC	50% of wet plant 10% of dry long plants 10% of PH plants
Cogeneration	10% of PH, PHPC dry plants
Waste heat	10% of wet plant 4% of dry plants

Fonte: Apresentação de October 2000 “Identifying CDM Investment

Opportunities - The Cement Sector in Brazil” do Center for Clean Air Policy.

A indústria nacional têm sinalizado progressos significativos, mediante a adoção de processos de produção mais eficientes e com menor consumo de energia como a adição de escória de alto forno em substituição ao clínquer. Com tais medidas implantadas , o Brasil conta com um fator de emissão de aproximadamente 610 kg CO<sub>2</sub> / ton Cimento, abaixo de países como a Espanha (698 kg CO<sub>2</sub> / ton Cimento), Inglaterra (839 kg CO<sub>2</sub> /ton Cimento) e China (848 kg CO<sub>2</sub> / ton cimento) (Fonte: Oficemen 2003 / Polysius China).

A indústria de cimento no Brasil tem 58 fábricas pertencentes a 10 grupos industriais nacionais e estrangeiros conforme apresentado abaixo:





**Figura 21 – Localização das fábricas.**

**PRODUÇÃO POR GRUPO**

<b>2005</b>	
Votorantim	14.472.902
João Santos	4.974.518
Cimpor	3.682.119
Holcim	2.947.645
Camargo Corrêa	2.901.713
Lafarge	2.500.384
Ciplan	1.137.442
Itambé	829.058
Outros*	3.227.689
<b>TOTAL</b>	<b>36.673.470</b>

(\*) Dados estimados

**Figura 22 – Produção por grupo.**

Fonte: estudo SNIC 2006 – Sindicato Nacional das Indústrias de Cimento.

O maior produtor brasileiro de cimento, o grupo Votorantim, apresentou DCP com atividades de projetos MDL em seis fábricas. O Grupo é responsável por quase 50% da produção nacional. Entretanto ainda existe a outra metade da indústria nacional com potencial para o desenvolvimento deste tipo de projeto além de outras fábricas do próprio grupo. A Votorantim apresentou, também, um segundo projeto MDL no escopo setorial energias, de substituição de óleo combustível por gás natural.

No que diz respeito as 6 fábricas o objeto do DCP foi a substituição do clínquer por escória de alto-forno da indústria siderúrgica que aparece como uma boa oportunidade de redução de despesas com combustíveis e energia elétrica, que representam 45% e 15% respectivamente dos custos diretos da indústria.

Além disso, a indústria nacional vem aumentando o volume de exportações consideravelmente, conforme gráfico abaixo, e a demanda dos compradores internacionais exige maiores cuidados com relação às questões ambientais, que resulta em um incentivo para a execução de projetos que diminuam os impactos ambientais.

Os 2 DCPs no conjunto estudado, foram os únicos nesta modalidade. As fábricas produzem dois tipos de cimento. O Cimento Portland Comum (Ordinary Portland Cement - OPC) que tem com o clínquer como matéria-prima e o Cimento Portland de Escória de Alto-Forno (Portland Blast Furnace Slag cement - PBFS) tendo como base a escória de alto forno de siderúrgicas como matéria-prima



**Figura 23 – Evolução da exportação.**

Fonte: estudo SNIC 2006 – Sindicato Nacional das Indústrias de Cimento.

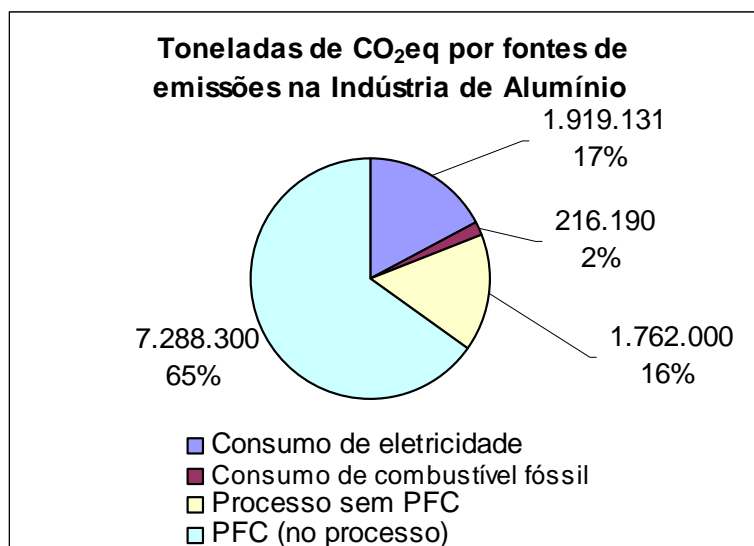
A escória do alto-forno é um resíduo da produção de ferro gusa semelhante à areia, com propriedades próximas às do clínquer e pode ser usada, em sob certas condições, para substituí-lo criando sinergia entre indústria siderúrgica e a de cimento (DCP-votorantim).

Nas atividades de projeto da Votorantim a escória é utilizada na fase de moagem da cadeia de produção substituindo o clínquer nos moinhos de cimento. Desta maneira evita-se a produção clínquer que demandam grande quantidade de energia para produzi-lo e resulta em emissões de CO<sub>2</sub> consideráveis. O projeto começou em setembro de 2000 e continuou nos anos seguintes com a instalação de novos moinhos, secadores e desenvolvimentos de logística. O montante de RCEs pleiteado é de 1.718.597.

Em setembro de 2006 a empresa Mizu replicou o mesmo projeto e solicitou um total de 422.593 RCEs. O setor tem, portanto, menos de 5% de suas empresas envolvidas com projetos MDL, demonstrando que ainda há muitas oportunidades nesta tipologia industrial. A difusão desta tecnologia parece fundamental para diminuir as emissões de CO<sub>2</sub> neste setor, além do estímulo da troca de combustíveis e eficiência energética.

#### 4.3.2.8 Indústria de Alumínio

A indústria de alumínio também é outra que contribui significativamente com GEEs para as mudanças climáticas. Em 2004, o setor no mundo emitiu 34,7 milhões de tonCO<sub>2</sub> eq. provenientes do PFCs o que corresponde a 48% das emissões totais de GEEs do setor (International Aluminium Institute - IAI, 2006). É uma indústria que se caracteriza como energo-intensiva e por emitir CO<sub>2</sub> e PFCs (CF<sub>4</sub> e C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>) durante seu processo produtivo. Segundo o IAI, que reúne 70 % das empresas de alumínio de todo o mundo, ainda existe margem considerável para redução de emissões de GEEs no processo. Entretanto ela não apresentou nenhum DCP na amostra analisada. O gráfico a seguir detalha as fontes de emissão deste setor industrial no Brasil.

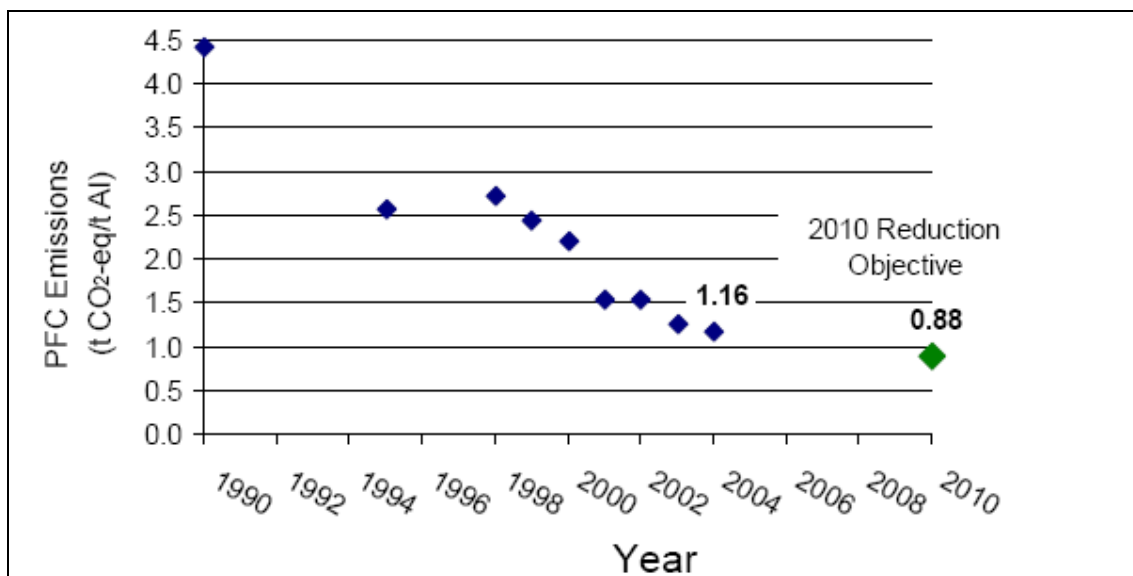


**Figura 24 – Toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes por fontes de emissão.**

Fonte: Apresentação de October 2000 “Identifying CDM Investment Opportunities - The Aluminium Sector in Brazil” do Center for Clean Air Policy.

Nesta tipologia de indústria as emissões e suas reduções são dependentes das fontes de energia para produção de eletricidade e do processo utilizado de produção do alumínio primário.

Particularmente no Brasil as emissões de processo assumem uma importância maior porque a matriz energética é basicamente hidrelétrica. Ou seja, os percentuais relativos de emissões no processo chegam a 81% do total. O programa da IAI de reduções de emissões de PFCs iniciou-se em 1990 e a meta da instituição é cortar 80% das emissões deste gás até 2010. Em contra partida o aumento de produção alumínio, entre 1990 e 2000 foi de 24%. O início do programa do IAI gera problemas de adicionalidade do pleito de RCEs para as emissões de processo porque pode haver questionamento quanto a linha de base para projetos desta natureza, uma vez que a tendência da própria indústria é a ser mais eficiente tanto do ponto de vista energético quanto de emissões de PFCs por tonelada de alumínio produzido. O gráfico abaixo ilustra a diminuição específica por tonelada de alumínio de CO<sub>2</sub> eq neste período.



**Figura 25 - Emissões de PFCs por tonelada de alumínio primário produzido(1990- 2004)**

Fonte: IAI - Results of the 2004 Anode Effect Survey

Algumas medidas destacadas pelos técnicos das próprias empresas parecem contribuir significativamente para a diminuição do setor. Uma delas, sem dúvida, seria a mudança da tecnologia de redução do alumínio por meio de pesquisa e desenvolvimento para diminuir significativamente a emissão de PFCs em razão do efeito anódico. Aumentar a eficiência da conversão elétrica também seria uma opção.

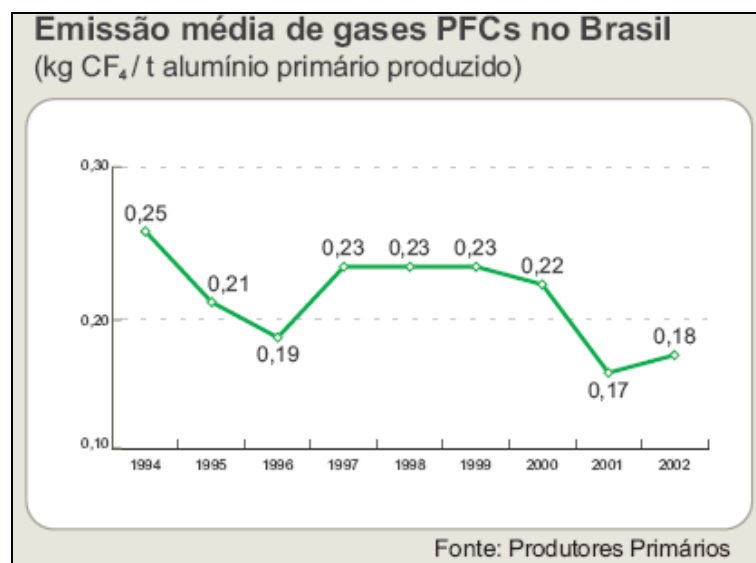
Outra estaria ligada a um esforço suplementar para aumentar a taxa de reciclagem. Este processo consome apenas 5% da energia para produção de alumínio em comparação com alumínio virgem. Ou seja, maximizar a reciclagem do alumínio seria uma forma de economizar a energia durante o processo de produção de alumínio, pois consome bem menos do que se extraísse da natureza.

Além dessas medidas, poderia Incentivar o uso de alumínio no setor de transportes para diminuir o consumo de combustíveis, devida ao menor peso do metal.

O Brasil, além da terceira maior jazida de bauxita do planeta, é o quinto maior produtor de alumina e o sexto em alumínio primário do mundo. O alumínio brasileiro ocupa a quinta colocação na exportação de alumínio primário.

A produção de semi-manufaturados de alumínio no Brasil está concentrada em MG, SP e RJ, que abrigam empresas produtoras de chapas, folhas, extrudados e cabos. O segmento também está presente nos estados do PA, CE, PE, BA, PR e RS que também possuem empresas.

Os projetos de eficiência energética e de melhoramento de processos poderiam ser boas oportunidades de reduções de emissões para esta indústria. Entretanto, a indústria nacional já investe na autogeração de energia e na efficientização de seus processos produtivos. Até mesmo o MCT recomenda parcerias de organismos internacionais com a indústria brasileira por esta ser referência no cenário nacional no inventário das emissões de PFCs. Ou seja, a indústria de alumínio brasileira já busca a diminuição das emissões de PFCs conforme o gráfico abaixo.



**Figura 26 – Emissão média de gases.**

Fonte: Relatório de Sustentabilidade da Indústria de Alumínio 2005 no site da ABAL –Associação Brasileira do Alumínio.

Com relação ao consumo de energia, por este ser o principal insumo usado na produção do alumínio primário, esta indústria é responsável por 6,4% do total de energia elétrica consumida no país, segundo o Relatório de Sustentabilidade da Indústria de Alumínio de 2005. Assim, a autogeração e a eficiência energética são estratégicas para essa indústria, O setor está investindo US\$1,8 bilhões em 14 novas hidrelétricas para aumentar a competitividade de suas fábricas. Os impactos ambientais associados geraram medidas compensatórias como aproveitamento dos recursos hídricos para navegação, irrigação e abastecimento de água.

O setor no Brasil já está bastante mobilizado em relação às questões de emissão de GEEs, Entretanto vale ressaltar que podem haver esforços suplementares tanto no que diz respeito

a eficiência energética com na pesquisa e desenvolvimento para mudança de processo produtivo sendo o 6º produtor mundial de alumínio primário.

Por estar engajada há muito tempo em esforço de diminuição de emissões de PFCs a adicionalidade de atividades de projetos MDL relacionados a esses elementos pode ser contestada se não se explicitar um empenho suplementar da indústria nacional.

Não se pode descartar, no entanto, outras áreas de atividades de projetos MDL como eficiência energética, ampliação de programas de reciclagem do metal, estímulo do uso do mesmo em outros setores que possam contribuir para diminuição de consumo de combustível, ou ainda uma mudança de processo.

#### 4.3.2.9 Indústria de Bebidas

Nos processos produtivos de fabricação de cervejas e refrigerantes o vapor é largamente utilizado. Sua geração é proveniente de caldeiras na maioria das vezes movidas á combustíveis fósseis, geralmente o óleo combustível.

Uma das oportunidades de projetos de MDL para esta indústria é a substituição do óleo combustível por gás natural (menos carbono intensivo) ou por caldeira a biomassa. Existem pesquisas para a queima de resíduos de malte para utilização nas caldeiras movidas a biomassa, entretanto a destinação deste tipo de resíduo ainda se encontra em teste. Para isso é necessário substituição ou adaptação nas plantas de caldeiras movidas à biomassa ou à gás natural. A AMBEV esta sendo pioneira na introdução de caldeiras a biomassa em seus parques produtivos em substituição as antigas movidas a óleo combustível. Na cidade de Viamão, no Rio Grande do Sul, por exemplo, a empresa está introduzindo duas caldeiras a biomassa no lugar das antigas a óleo combustível fóssil. Em Campo Grande (RJ) a substituição se deu entre combustíveis, óleo combustível por gás natural.

Este setor, assim com o de alimentos, no entanto ainda tem muito potencial para desenvolver projetos de substituição de combustível e eficiência energética, já que ainda são poucos aqueles que aparecem na amostra avaliada.

#### 4.3.2.10 Indústria de Energia - PCHs

Os projetos de PCH são realizados no âmbito do Proinfa conforme citado no item 4.5.2. Programas e políticas e quadro institucional.

#### 4.3.2.11 Projetos de Florestamento e Reflorestamento

Até a data da realização da análise (novembro 2006) não foram encontrados projetos aprovados de florestamento ou reflorestamento, apesar do grande potencial brasileiro de projetos nessa área.

A grande barreira à execução destes projetos é a baixa demanda de RCEs desta natureza, uma vez que os agentes demandantes necessitam de créditos para o primeiro período de compromisso do Protocolo (2008-2012), o que não é satisfeito por tais projetos, uma vez que estes são de longo prazo - 30 anos fixo, ou 20 anos com possibilidade de 2 renovações.

### 4.4 Financiamento

Certamente a criação de um fundo financiamento no Brasil de estímulo as atividades no país seria um elemento de extrema importância para uma gestão adequada de uma política nacional de mudanças climáticas.

#### 4.4.1 Programa de financiamento da Finep

A Finep lançou recentemente o Pró-MDL - Programa de Apoio a Projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Ele financia o pré-investimento e o desenvolvimento científico e tecnológico, associados as atividades de projeto no âmbito do MDL. O Programa possibilita as médias e grandes empresas, consórcios de empresas e cooperativas brasileiras o acesso a diferentes linhas de financiamento, reembolsáveis e não-reembolsáveis.

Os reembolsáveis são destinados a para projetos com valor mínimo de R\$ 500 mil. A FINEP participa com até 90% do valor total do projeto. A taxa de juros (TJLP + 5%) pode ter redução de até 10 pontos percentuais, conforme o atendimento a requisitos definidos pelo Programa. O pagamento é feito em até 120 meses, incluída a carência de até 36 meses. Ele conta com linha de Linha Pré-investimento para realização de estudos e projetos relacionados à implementação de atividades de projeto no âmbito do MDL, compreendendo: estudos de inventário; viabilidade técnica, econômica e financeira do investimento; projetos básicos; projetos executivos; e projetos ambientais. Abrange também estudos relacionados



ao ciclo de carbono: estudos de viabilidade do enquadramento no MDL; elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP); validação, aprovação e registro do DCP.

A outra linha de reembolsáveis intitula-se Tecnologia para a Redução de Emissões. Esta modalidade financia o desenvolvimento ou o aprimoramento de tecnologias para a redução de emissões e/ou aumento da remoção de gases de efeito estufa. As operações de crédito têm seus encargos financeiros determinados pelo atendimento aos requisitos listados a seguir.

- Aumento de competitividade da empresa, no âmbito da atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - PITCE;
- Aumento nas atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico realizadas no País, cujos gastos em P&D sejam compatíveis com a dinâmica tecnológica dos setores em que atuam;
- Projetos de inovação com relevância regional ou inseridos em arranjos produtivos locais, objeto de programas do Ministério da Ciência e Tecnologia;
- Adensamento tecnológico e dinamização de cadeias produtivas;
- Parceira com universidades, instituições de pesquisa e/ou outras empresas;
- Criação ou expansão, em no mínimo 10%, das equipes de P&D, com a contratação de pesquisadores pós-graduados, com titulação de mestre ou doutor;
- Projetos cujas atividades estejam inseridas em segmento industrial priorizado como estratégico na PITCE: semicondutores/microeletrônica, software, bens de capital, fármacos/medicamentos, biotecnologia, nanotecnologia, biomassa.

Prazo e periodicidade de pagamento deve ser até 120 meses, incluída a carência de até 36 meses. A periodicidade de pagamento é mensal. A FINEP se dispõe a estudar outras formas de pagamento conforme o fluxo de caixa e eventuais sazonalidades das atividades da empresa financiada. O prazo de carência tem início na assinatura do contrato e o prazo para execução do projeto é de 2 anos.

A modalidade de financiamento não reembolsáveis destina-se projetos de parceria entre empresas de médio e grande porte e Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), com valor mínimo de R\$ 300 mil. O prazo de execução deverá ser de até dois anos. A participação da FINEP poderá ser de até 50% do valor total do projeto. A empresa demandante deverá aportar uma contrapartida mínima de 50% do valor total do projeto. Esta contrapartida poderá ser objeto de financiamento reembolsável FINEP. Nesta modalidade

existem duas linhas: a parceria ICTS/empresas para o desenvolvimento de tecnologias e a parceria ICT/empresas para o desenvolvimento de novas metodologias.

A primeira destina-se ao apoio de projetos cooperativos envolvendo empresas e Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) que tenham como objetivo o desenvolvimento ou o aprimoramento de tecnologias para a redução de emissões e/ou aumento da remoção de gases de efeito estufa.

A segunda apóia projetos cooperativos envolvendo empresas e Instituições Científicas e Tecnológicas visando o desenvolvimento de novas metodologias de linha de base, de cálculo de emissões e de monitoramento/verificação para atividades de projeto do MDL, incluindo estudos técnicos complementares (análise do ciclo de vida e estudos de benchmarking, entre outros). O prazo para execução destas linhas também é de 2 anos.

Os recursos não-reembolsáveis, incluindo a contrapartida, deverão ser aplicados exclusivamente na Instituição Científica e Tecnológica (ICT).

#### **4.5 A implementação de projetos de MDL e suas dificuldades.**

##### 4.5.1 Quadro regulatório

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC ou UNFCCC), assim como o Protocolo de Quioto já passaram por todo o trâmite legal de recepção ao direito brasileiro, tendo sido ambos aprovados por Decretos Legislativos e, posteriormente, a primeira promulgada pelo Decreto Presidencial 2.652 de 01 de julho de 1998, e o segundo pelo Decreto Presidencial 5.445, de 12 de maio de 2005. Portanto a partir destas datas os documentos internacionais estão plenamente em vigor no território nacional. Dessa forma, as obrigações assumidas pelo Brasil enquanto país em desenvolvimento, constantes no Art. 4º, § 1º da CQNUMC, já são plenamente exigíveis nacionalmente. Algumas das obrigações que podem ser destacadas na convenção são:

- Elaborar, atualizar periodicamente, publicar e pôr à disposição da Conferência das Partes (COP) inventários nacionais de emissões antrópicas por fontes e das remoções antrópicas por sumidouros de todos os gases de efeito estufa (GEE) não controlados pelo Protocolo de Montreal, empregando metodologias comparáveis a serem acordadas pela COP;
- Formular, implementar, publicar e atualizar regularmente programas nacionais e, conforme o caso, regionais, que incluam medidas para mitigar a mudança do clima,

enfrentando as emissões antrópicas por fontes e remoções antrópicas por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, bem como medidas para permitir adaptação adequada à mudança do clima;

- Promover e cooperar para o desenvolvimento, aplicação e difusão, inclusive transferência, de tecnologias, práticas e processos que controlem, reduzam ou previnam as emissões antrópicas de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal em todos os setores pertinentes, inclusive nos setores de energia, transportes, indústria, agricultura, silvicultura e administração de resíduos;
- Promover e cooperar no intercâmbio pleno, aberto e imediato de informações científicas, tecnológicas, técnicas, sócio-econômicas e jurídicas relativas ao sistema climático e à mudança do clima, bem como às conseqüências econômicas e sociais de diversas estratégias de resposta;
- Promover e cooperar na educação, treinamento e conscientização pública em relação à mudança do clima, e estimular a mais ampla participação nesse processo, inclusive participação de organizações não-governamentais;
- Transmitir à COP informações relativas à implementação, em conformidade com o Art. 12 do Protocolo de Quioto.

Fica, portanto, claro que após os instrumentos legais internacionais se tornarem Lei no Brasil, uma série de medidas tem de ser tomadas e promovidas tanto pelo governo assim como pelos agentes da sociedade civil. A difusão e transferência de tecnologia que reduzam ou previnam a emissão de GEEs à indústria é uma delas assim como o fornecimento de dados por parte dos setores industriais para a confecção dos inventários nacionais para submissão à Conferência das Partes.

O Art. 12 do Protocolo de Quioto é aquele que instituiu o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) como o único instrumento de flexibilização a permitir a participação dos países em desenvolvimento, como já comentado, nas metas de redução de emissões de gases precursores de efeito estufa impostas aos países desenvolvidos. Além dos custos menores de implementação de atividades de projeto, o MDL é um dos instrumentos que permite às Partes incluídas no Anexo B do próprio Protocolo a realização de suas metas de redução GEE ali quantificadas, mas por outro lado, promove práticas de desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento. Vale lembrar que há um limite para uso desse instrumento pelas Partes inclusas no Anexo B do Protocolo de Quioto, elas devem ser suplementares aos esforços nacionais. Como não há uma definição quantitativa nos documentos legais do

que seja suplementar, presume-se que este percentual complementar para a consecução das metas seja menor que 50%.

O enquadramento de uma atividade de projeto como MDL, precisa preencher os requisitos do Art. 12, chamados critérios de elegibilidade. Estes são:

- A participação dos países envolvidos com o projeto deve ser voluntária e aprovada pelos órgãos governamentais competentes de cada país;
- A atividade do projeto deve resultar em benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo, relacionados com a mitigação das mudanças climáticas;
- As reduções de emissões de GEE devem ser adicionais ao que ocorreria na ausência da atividade do projeto;
- A atividade do projeto deve contribuir para o desenvolvimento sustentável, segundo as diretrizes do país anfitrião do projeto.

Sem que haja a observância destes critérios não é possível eleger uma atividade de projeto como um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Para que o MDL se viabilizasse a COP 7 regulamentou o Artigo 12 do Protocolo com decisões que se tornarem normas descritas denominados os Acordos de Marraqueche. Nelas foi criado o “ciclo” MDL, um procedimento que pode ser resumido em quatro etapas principais A confecção do Documento de Concepção de Projeto, a validação e registro, o monitoramento e a verificação e certificação. Na COP 8 se regulamentou por meio da Decisão 21/CP8 as modalidades MDL de pequena escala e na COP 9 foi feito o mesmo para projetos de reflorestamento e florestamento.

A de pequena escala tinha como objetivos criar requerimentos menos rígidos para facilitar e baratear a realização de atividades de projetos de pequeno porte. Criaram-se critérios com tetos de potência de 15MW ou equivalente térmico para energia renovável, de uma redução de consumo de até 15GWh em eficiência energética por ano e finalmente qualquer outra atividade de projeto que não emita mais que 15 mil ton eq por ano. A outra viabilizou por meio de créditos temporários e o estabelecimento de uma serie de critérios as normas para os projetos MDL florestais.

No Brasil as resoluções formuladas pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), Autoridade Nacional Designada no país, espelham as decisões das COP 7, 8 e 9. A Resolução número 1 é mais antiga, e foi publicada em 2 de dezembro de 2003 no diário oficial da União. Nela se estabelecem os procedimentos para a aprovação de projetos

de MDL. O Anexo 1 reproduz as decisões que resultaram nos chamados acordos de Marraqueche. O Anexo 2 reproduz o modelo de Documento de Concepção em suas primeiras versões e finalmente o Anexo 3 traz o diferencial brasileiro em relação à contribuição para o desenvolvimento sustentável.

A Resolução nº 2 foi promulgada, em 10 de agosto de 2005, e traria algumas modificações para a Resolução número 1 e regulamentaria, por meio da reprodução dos acordos da COP 9, os procedimentos para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. A alteração em relação à Resolução nº 1 é somente a atualização do seu Anexo 2, ou seja, o modelo de Documento de Concepção de Projeto, que já se encontrava desatualizado.

Assim, a partir da publicação desta segunda Resolução, o modelo de DCP para projetos de grande escala deve ser o constante como Anexo 1 da mesma. Esta resolução contém outros anexos importantes que tratam dos procedimentos de projetos florestais. O Anexo 2 reproduz os acordos para projetos de grande escala nesta modalidade. Por sua vez, o Anexo 3 estabelece os procedimentos para projetos de pequena escala também nas modalidades florestais. O último anexo, o nº 4 traz o modelo de Documento de Concepção de Projeto para estas modalidades.

A Resolução nº 3 só foi publicada em 24 de março de 2006 com uma defasagem significativa, pois o objetivo principal das decisões contidas mesma era facilitar projetos de pequena escala nos escopos setoriais não só florestais, ou seja, ela deveria ter sido publicada logo após a Resolução nº 1.

A Resolução nº 3 apresenta os procedimentos para projetos de pequena escala. No Anexo 1 ela reproduz os documentos da UNFCCC sobre esta tipologia de projetos. No Anexo 2 a Resolução apresenta o modelo de Documento de Concepção de Projeto que deve ser preenchido neste caso. Nos anexos 3 e 4 reproduz modelos para uma declaração de compromisso do participante do projeto em enviar os documentos de distribuição das Unidades de Reduções Certificadas de Emissões à CIMGC e outras duas declarações de conformidade legal, ambiental e trabalhista.

Estas resoluções podem ser consideradas como os principais marcos regulatórios nacionais para viabilização dos projetos MDL no país, mas a inter-relações entre elas e complexidade dificulta a elaboração dos Documentos de Concepção de Projeto. É sempre necessário recorrer ao aparato normativo constante na página eletrônica da UNFCCC, no qual o português não aparece como língua alternativa. A procura de enquadramento setorial ou metodologias de linha de base ou monitoramento são encontradas somente na página

eletrônica da UNFCCC. Seria interessante que alguns guias estivessem também disponíveis em português na página eletrônica de Mudanças Climáticas no MCT.

Um problema que surgira logo após a publicação da Resolução nº 1 foi a exigência no Inciso III do Art. 3º do documento de validação do projeto para que a carta de aprovação fosse emitida pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. Entretanto, esta carta segundo os acordos de Marraqueche deveria ser um dos elementos para que o relatório de Validação fosse aprovado pela Entidade Operacional Designada (EOD). Este fato acabou por modificar os procedimentos da EOD que deixava uma lacuna em seu relatório até que a carta fosse emitida pela Autoridade Nacional Designada, no caso a CIMGC.

Esta modificação não se configurou como uma barreira e acabou propiciando um lado positivo relacionado à qualidade dos trabalhos que chegavam a CIMGC, gerando, inclusive, maior credibilidade das atividades de projetos que eram enviadas para registro na UNFCCC.

#### 4.5.2 Programas e políticas e quadro institucional

Muitas das políticas e programas instituídos no país têm relação direta ou indireta com as mudanças climáticas. Embora muitos deles sejam identificados, há necessidade de definição ao fórum adequado para a condução de uma política de mudanças climáticas e de programas de desenvolvimento sustentável oferecidos pela mitigação e redução das emissões de GEEs. Não é desejável a multiplicação de iniciativas isoladas no âmbito do governo, em virtude da oportunidade e necessidade de uma condução articulada e participativa das políticas e programas.

Objetivando o cumprimento das obrigações contidas na CQNUMC no Brasil, o governo brasileiro, sob a atuação do Ministério da Ciência e Tecnologia, instituiu, em 1996, o Programa Nacional de Mudanças Climáticas. Esse programa tem como objetivo prover apoio técnico e científico às ações governamentais relacionadas às mudanças climáticas. Centrando-se na elaboração da Comunicação Nacional, o programa estabelece a realização de estudos e pesquisas necessários à elaboração dos inventários nacionais de emissões. Esse enfoque dado pelo programa sinaliza a posição do governo em priorizar medidas de pesquisa e conhecimento científico sobre o tema como condição à futura elaboração de políticas de mitigação, vulnerabilidade e adaptação. Até 2005 este programa foi reeditado com algumas alterações permanecendo a estratégia de priorizar, no âmbito dos compromissos assumidos, os estudos sobre inventário em uma primeira fase, para posteriormente, com capacidade adquirida pelas instituições e especialistas envolvidos, implementar planos de mitigação e de adaptação e vulnerabilidade. Outro aspecto relevante

neste período foi a de ações em relação à educação, conscientização e divulgação do tema mudanças climáticas, dado o pequeno nível de informações existentes no Brasil sobre mudança do clima e, em especial, o reduzido número de publicações em português.

A partir de 2006, com as novas diretrizes de redução de programas no âmbito do MCT, o programa Mudanças Climáticas Globais foi extinto e suas ações incorporadas pelos programas Ciência, Tecnologia e Inovação para a Natureza e Clima; e Gestão da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação. (MCT-2006). As ações do programa no tema relacionam-se ao desenvolvimento de pesquisas e estudos no sentido de obter informações sobre fatores de emissão e níveis de atividades dos setores para aperfeiçoar a elaboração do inventário brasileiro de emissões de gases de efeito estufa; desenvolvimento de pesquisas e estudos em áreas de tecnologia que visem a mitigação das emissões de gases de efeito estufa ou monitoramento dessas emissões; pesquisas para desenvolvimento de parâmetro para modelos de circulação geral com acoplamento da atmosfera e oceanos. Será este programa, portanto, que elaborará o inventário nacional de GEEs que resultará na publicação da Comunicação Nacional.

Esta medida, se implementada, auxiliará em muito em uma regularidade anual necessária para inventariar os GEEs dos setores industriais entre os demais . A introdução desta medida poderá de fato nortear políticas de mudanças climáticas futuras com maior solidez já que se conhecerá oficialmente a emissão de GEEs anualmente, podendo-se assim conhecer tendências e propor incentivos ou sanções de acordo com o comportamento dos setores. A periodicidade irregular dos inventários era até agora uma barreira para determinação de ações de longo prazo na indústria.

Uma das lacunas que possivelmente poderá ser suprimida com a inserção das mudanças climáticas em outros programas como inovação e tecnologia pode ser a falta de um banco de dados de tecnologias climaticamente amigáveis e oferta de serviços para implantá-las. Um banco de dados desse tipo poderia auxiliar a indústria, nos seus ciclos de investimento, a optar por tecnologias que reduzam a emissões de GEEs nos seus processos produtivos.

Apesar do programa, ainda não se pode afirmar que o Brasil tenha instituído uma política pública de mudanças climáticas. Algumas iniciativas, entretanto, foram tomadas como o Projeto de Lei de 2004, de autoria do deputado Ronaldo Vasconcelos, apresentado em plenário em 6 de julho deste ano. Este Projeto propõe uma Política Nacional de Mudanças Climáticas e inicialmente a obrigatoriedade de uma série de medidas muitas vezes comprometendo a adicionalidade de uma série de atividades de projetos MDL que poderiam ser propostos. O projeto, entretanto, vem sendo modificado e aperfeiçoado e está sendo analisado por uma comissão montada especialmente na Câmara de Deputados. O PL tem

como fundamentos a substituição gradativa de combustíveis fósseis, o controle dos desmatamentos e das queimadas, a consolidação e a expansão das áreas protegidas, o incentivo aos reflorestamentos e a compensação pela produção de gás carbônico decorrente da queima de combustíveis fósseis. Este projeto ainda precisa passar por uma ampla discussão na sociedade e ser alterado no sentido de estimular os compromissos voluntários de mitigação e constituição de sumidouros de dióxido de carbono.

O Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), criado pelo Decreto 3.515 de 2000, também pode ser um instrumento promover discussão sobre as mudanças climáticas, tendo representantes de ministérios, agências reguladoras e sociedade civil. Com a mudança no governo federal em 2003 ele só foi reativado em 2004. Atualmente o Fórum conta especificamente com um grupo de trabalho de MDL. Este se propõe a promover discussão permanente dos critérios, dos processos e dos benefícios sociais e ambientais desta nova ferramenta. Uma das formas de romper barreiras de disseminação de informações seria o estímulo, como já existe em alguns Estados, de fóruns estaduais articulados ao Federal. Estes fóruns poderiam ser centros de referência para divulgação, orientação para formulação de projetos MDL. Além disso, este poderia ser o ente institucional para sugerir políticas de mudanças climáticas aos governos.

Antes do Fórum, foi criada por Decreto Presidencial a Autoridade Nacional Designada Brasileira (ADN), em 7 de julho de 1999, denominada Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) como já mencionado. Esta instituição seria responsável para a promoção do MDL no Brasil, mas o Decreto Presidencial que a criou, ampliou suas atribuições no sentido de auxiliar o governo em todas suas políticas e programas relacionados às mudanças climáticas. O órgão, portanto, é muito mais do que uma agência de MDL, modelo encontrado em muitos países em desenvolvimento, e sim instrumento de governo voltado para todas as suas ações em mudanças climáticas. Outra característica singular desta agência e ser presidida por pelo Ministério de Ciência e Tecnologia e não pelo Ministério de Meio Ambiente como acontece na maioria dos outros países. O suporte técnico à Comissão também é fornecida por uma secretaria executiva subordinada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. A Comissão é, portanto, a instituição responsável pela construção do marco regulatório nacional específico como foi descrito anteriormente, além ser aquela que concede a carta de aprovação do país anfitrião. A Comissão também enfrenta problemas como um corpo técnico insuficiente para analisar as atividades de projetos encaminhadas.

Apesar de o Fórum ser responsável pela divulgação do tema de mudanças climáticas e a Comissão pela estruturação, como ADN, da regulamentação das atividades de MDL no país, existe superposição de funções em alguns casos. Uma articulação mais estreita entre



o Fórum e a Comissão parece essencial para que se intensifique o esforço de formulação de atividades de projetos MDL no Brasil. Esta articulação foi parcialmente melhorada com a introdução por meio do outro Decreto Presidencial, de 10 de Janeiro de 2006, da participação como observador do Secretário-executivo do Fórum nas reuniões da Comissão a critério do presidente da mesma.

É essencial que outros programas nacionais como Prodeem, Luz para Todos, Proinfa, Procel e Conpet absorvam nos seus futuros desdobramentos a mudança climática como um de seus objetivos. A articulação dos programas de eficiência energética por meio dos Programas Nacionais de Etiquetagem deve ser ampliada em outras áreas de atuação e devem englobar a mudança climática como uma das metas prioritárias. O regulamento do selo Conpet que atribui premiação aos fogões com maior eficiência energética no ano já faz menção a contribuição para mitigação de efeito estufa. Isto significaria que a partir dos próximos programas de etiquetagem ou selos de premiação todos incluíssem questões relacionadas às mudanças climáticas. Esta seria uma oportunidade para indústria fabricante dos produtos premiados ou etiquetados pleitearem o enquadramento ao MDL. Lembrando-se sempre que este seria um esforço suplementar de mitigação de GEEs.

O Programa de Incentivo ao Uso de Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) merece destaque, já que foi um programa que listou como um dos seus objetivos a redução de emissão de GEEs, assim como o Pro-Biodiesel, No caso das indústrias em geral é fundamental que se incorporem em seus planos estratégicos de forma voluntária na parte concernente a ampliação, eficiência energética e modernização objetivos de redução de GEEs.

Um dos óbices que podem ocorrer com os setores industriais envolvidos em programas nacionais pode ser a titularidade sobre as Reduções Certificadas de Emissões. Este deve ser um tema inserido nas discussões de aprimoramento dos programas. No caso do Proinfa, já existem problemas entre aqueles que estão pleiteando RCEs independente da ELETROBRÁS, apesar de dispositivo legal específico, Decreto nº 5.882, de 31 de agosto de 2006, que determina que os recursos advindos das mudanças climáticas serão utilizado pela holding com fins de modicidade tarifária das energias alternativas, eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas.

As medidas de sensibilização e difusão das questões relacionadas às mudanças climáticas na indústria se tornam imperativos já que o aspecto voluntário é um dos critérios de elegibilidade do MDL. Além disso, a mudança de paradigma tecnológico é fator crucial, pois a adicionalidade sempre se dará no uso de tecnologias não convencionais que rompam com a tradição daquelas que estariam sendo usadas no setor na época de sua implementação.

Será, em última análise, a escolha de uma tecnologia climaticamente amigável, que alterará o paradigma tecnológico existente possibilitando a redução de GEEs. Normalmente a mudança de paradigma traz incertezas e enfrenta barreiras técnicas de desenvolvimento ou financeiras e econômicas por não ter escala.

Outra recomendação contida no Protocolo de Quioto é o estímulo ao desenvolvimento sustentável no país que hospeda as atividades de projeto MDL. No caso Brasileiro, a CIMGC, por meio do Anexo 3 da Resolução número 1 tentou garantir que houvesse comprovação das atividades de projeto para o desenvolvimento sustentável. No entanto a mesma resolução não prevê nenhum mecanismo de avaliação da sustentabilidade das atividades do projeto. Além disso, os órgãos listados para receberem a carta de descrição das atividades de projeto muitas vezes não têm estrutura para avaliar os mesmos, como é o caso do Fórum Brasileiro de Organizações Não-governamentais (FBONS).

Por outro lado, o Brasil carece de arranjo institucional para o fomento e desenvolvimento de projetos MDL como existem em uma série de outros países. A menos da iniciativa recém criada da Finep não há outros órgãos que possam fornecer financiamento ou assistência técnica e coordenação das atividades MDL no país. A Bolsa de Mercadorias e Futuros lançou um banco de dados para Registro de Intenção de Projeto Redução de Emissões no segundo semestre de 2005 para promover o contato entre os possíveis investidores e aqueles que poderiam ser os proponentes de projeto, mas este mecanismo ainda não deslanchou no Brasil. Atualmente figuram um número ainda muito pequeno de projetos no banco da Bolsa.

#### 4.5.3 Dificuldades específicas

Uma dificuldade que deve ser abordada é a necessidade de licenças ambientais para as atividades de projeto MDL.

De acordo com a legislação brasileira toda atividade potencialmente poluente deve submeter-se a um processo de licenciamento ambiental e, caso necessário, deve realizar um estudo de impacto ambiental. Conforme prescrito no Protocolo de Quioto, qualquer atividade que prove resultar em reduções adicionais de GEE pode ser elegível como um projeto MDL. Dessa forma, projetos que contemplem atividades voltadas para eficiência energética, fontes renováveis de energia, gestão de resíduos e aproveitamento do metano, setor de transportes e substituição de combustíveis, podem ser enquadrados como atividades MDL (NAE-vol2).

Em geral, o proponente de um projeto MDL que pretenda desenvolver tais atividades no país, precisa antes requerer as licenças ambientais e, caso necessário, realizar o estudo de impacto ambiental. O proponente do projeto quando apresenta o Documento de Concepção de Projeto, deve prever o período necessário para obtenção das licenças necessárias e se for o caso a contratação de estudo de impacto ambiental. A conformidade com a legislação ambiental passa a ser uma declaração exigida nas resoluções editadas pela Comissão Interministerial.

Outro problema que aparece nas decisões administrativas da CIMGC é a falta da definição de formas ou instâncias de recursos da decisão da comissão como prevê a Lei 9.784/99, nos artigos 56 a 65. Apesar de se tratar de tema técnico especializado na há, inicialmente, mecanismos para questionar as decisões da Comissão.

Elemento ainda de importância significativa é a falta de formulação de procedimentos para tramitação adequada de contratos de compra e venda de emissões (Emission Reduction Purchase Agreements - ERPA) que são regidos pelas regras de direito internacional privado das partes contratantes, já que envolvem companhias e governos de diferentes países. Na maioria das vezes estes contratos são estabelecidos no início ou durante a realização dos projetos MDL, apresentando como principais cláusulas as obrigações de entrega dos RCEs e pagamento pelo mesmo, definindo multas e outros tipos de sanções. Seria necessária a criação de um modelo e mecanismo de orientação para estes contratos no sentido de assegurar ao empreendedor segurança na transação, diminuindo os riscos dos envolvidos.

Outro ponto não menos importante é qualificação dos RCEs para fins de incidência de impostos. Dependendo de como forem tratados os RCEs, serviços ou produtos, os impostos incidentes serão diferentes.

Como a grande parte dos projetos na indústria em geral deve ser de eficiência energética, tanto pelos equipamentos fabricados como aumento da eficiência do processo produtivo, por questões relacionadas à adicionalidade, as medidas têm que ter caráter voluntário e não determinada por obrigatoriedade legal. A Lei no 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia determina que se definam níveis mínimos de consumo energético de uma série de equipamentos. Na medida em que estes níveis de eficiência energética forem sendo definidos, na sua regulamentação tem que constar que uma das razões destas definições de padrões tem também como objetivo a mitigação das mudanças climáticas. Sem que haja esta preocupação somente aqueles equipamentos que ultrapassarem os limites estabelecidos terão possibilidade de requerer as Reduções Certificadas de Emissões.

Tendo como referência o PROINFA, o Programa de Conservação de Energia de Energia Elétrica, o Procel, ou de Racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e Gás Natural, o Conpet, têm que compor um programa maior, nacional de políticas de mudanças climáticas para que possam nas propostas de medidas futuras associadas sempre o componente de mudanças climáticas para usufruir do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Apesar de previstas no código Florestal Brasileiro (LEI 4771/65) definindo a obrigatoriedade de reflorestamento de várias áreas este passa a ser um contra exemplo, pois de fato essa Lei não tem a devida eficácia social, permitindo assim que as atividades de reflorestamento passem a ter o componente de adicionalidade, já que esta não é uma prática comum estabelecida. Isto propiciaria a criação de áreas reflorestamento com manejo para uso de matérias primas para várias tipologias de indústria desde aquelas que usam floresta como fonte energética até aquelas que, com manejo, absorvam matéria prima para indústria moveleira, ou até fármacos, óleos, sucos, etc.

Por outro lado, o setor de captura e destruição de metano resultante da gestão de resíduos desfruta do outro lado da moeda. Este é o caso, no qual não há regulamentação específica para o tratamento do metano. Apesar de há alguns anos tramitar no Congresso Nacional um Projeto de Lei sobre a política nacional de resíduos sólidos, não parece haver perspectivas para definir níveis mínimos de emissão de metanos nos aterros. Assim a indústria pode também usufruir do enorme potencial que alguns aterros controlados têm para uso do gás metano em seu processo ou mesmo energia elétrica produzida com metano no próprio aterro. Certamente a localização da indústria influenciará em muito esta sinergia.

#### **4.6 Conclusões e recomendações**

É necessária a criação de condições mais adequadas para a ampliação de implementação de projetos MDL no Brasil. Entre elas podemos destacar desde o aprimoramento normativo e a remoção de algumas barreiras legais, reduzindo-se ao máximo possível os procedimentos administrativos.

As Atividades de projeto MDL poderiam ter um tratamento diferenciado que agilizasse sua tramitação, especialmente regras tributárias que incentivassem tanto o investimento externo em tais projetos como as transações com as Reduções Certificadas de Emissões.

Além do Fundo específico criado pela Finep, seria interessante a formulação de um fundo, também específico, no BNDES, para as atividades de projeto MDL que pudesse criar uma carteira de projetos para obter maior valor possível sobre os RCEs no momento de

negociação no primeiro período de compromisso (2008-20012). O BNDES poderia ser uma instituição ao mesmo tempo estimuladora, como já no passado teve papel importante na divulgação da Convenção do Clima no país e também indutora de projetos em escopos setoriais que já estivessem consagrados como o caso de aterros sanitários, ou mesmo de projetos de efficientização de energia nas indústrias. Os fundos para esta carteira não teriam ligações com fundos públicos para desenvolvimentos e se realimentariam com a negociação dos RCEs obtidos pelos empreendimentos apoiados. O Banco poderia atuar principalmente na negociação dos RCEs obtidos de forma diferenciada no sentido de maximizar os resultados em prol dos proponentes de projetos.

Deve-se ampliar a atuação da Bolsa de Mercadorias e Futuros no sentido de promover o intercâmbio entre investidor e proponente de iniciativas de atividades de projeto para que essas parcerias frutifiquem e se tornem de fato atividades de projeto MDL.

Deve haver regularidade, como o próprio Protocolo de Quioto prevê como obrigação, da realização dos inventários nacionais para as comunicações nacionais, contribuindo para o estabelecimento de uma real política nacional de mudanças climáticas, auxiliando a identificação de setores industriais que precisam de maior apoio para redução de suas emissões.

Nesse sentido seria importante a criação de um banco de dados com as tecnologias saudáveis climaticamente. Isto também importaria na sistematização das metodologias de linha de base e monitoramento em um banco de dados em português. Desta maneira se possibilitaria aos técnicos do setor industrial acesso facilitado e proposição, no plano estratégico da indústria, de opções das melhores tecnologias existentes no ponto de vista de redução de gases de efeito estufa. A introdução no programa nacional de inovação da variável climática parece acertada, mas esta tem que ser efetivamente posta em prática, servindo como critério de escolha entre o desenvolvimento daquelas tecnologias que devem ser apoiadas por serem climaticamente saudáveis. A procura de metodologias que possam ser utilizadas no país, assim como a proposta de novas metodologias em um programa deste tipo também pode auxiliar significativamente o setor industrial.

Além disso, quanto mais rápido forem definidos os critérios do segundo período de compromisso para o Protocolo de Quioto, mais fácil será a elaboração dessa Política Nacional de Mudanças Climáticas.

A criação de fóruns de mudanças climáticas em mais estados e articulação entre estes e o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas parece outra medida bastante acertada. O Fórum Nacional, por sua vez, deve ter uma articulação cada vez mais intensa com a Autoridade Nacional Designada, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. Por um lado

deve-se ampliar a divulgação das mudanças climáticas no Brasil, em especial com as novas informações do 4º relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas que está prestes a ser divulgado em sua versão final. Por outro lado deve-se formular mecanismos de estímulo a elaboração de projetos MDL na Indústria e outros setores produtivos com maior agilidade possível para que se possa aproveitar as determinações do primeiro período de compromisso no qual o Brasil figura como país em desenvolvimento, sem metas estabelecidas.

Será de fundamental importância difundir as informações sobre o potencial desse novo mercado, por meio de um programa de capacitação específico, no âmbito dos principais segmentos produtivos especificados neste estudo. Além disso, identifica-se a necessidade de se capacitar as entidades brasileiras participantes no ciclo de projeto (como CIMGC, FBMS, potenciais EODs) e as indiretamente envolvidas (como federações de indústrias, associações de municípios e cooperativas), a fim de promover a aceleração do processo de elaboração, aprovação e validação de projetos de MDL.

Os grupos de trabalho do Fórum Brasileiro, Estado da Arte, Energia, MDL, Vulnerabilidade e Desmatamento devem produzir estudos para orientação dos vários setores e em especial o industrial. No Grupo Estado da Arte devem-se buscar mecanismos de transferência das melhores tecnologias disponíveis de redução e captura de GEEs. No de Energia, buscar mecanismos de incentivo a aumentar cada vez mais a participação das energias renováveis na matriz energética brasileira, criando formas, por exemplo, de diminuir o uso no horário de ponta de motogeradores a diesel. No Grupo de MDL, criar banco de dados para difundir metodologias que envolvam tecnologias climaticamente saudáveis e ferramentas de auxílio para a promoção dos projetos MDL difundindo, por exemplo, decisões importantes do Conselho Executivo de MDL da UNFCCC, que possam promover atividades de projetos no Brasil. A discussão que ora ocorre no Conselho Executivo sobre a possibilidade de agrupamento de projetos que estejam sob um programa de governo, como o Proinfa, em um único Documento de Concepção de Projeto pode auxiliar sobremaneira a consecução ou desdobramentos de programas deste tipo.

## 5 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM MDL: CGEE - MCT

### 5.1 Objetivo

Apresentar as potencialidades de negócios no mercado internacional de crédito carbono, analisar a viabilidade de projeto de carbono nas empresas industriais e nos municípios, e habilitar empresários e responsáveis municipais na elaboração de projetos de MDL.

### 5.2 Metas

- Vinte cursos de capacitação em mudanças climáticas e MDL, de quatro módulos, com uma carga horária total de 24 horas, realizados em vinte estados.
- Cerca de 900 técnicos e gerentes de empresas e responsáveis municipais (45 por curso) conscientizados e capacitados no tema de mudanças climáticas e na elaboração de projetos de MDL.

### 5.3 Programa

O curso básico de capacitação foi desenvolvido para atender a um público de dirigentes e pessoal de nível superior das Indústrias e responsáveis públicos municipais, e pode ser ajustada em função da demanda e dos interesses de um determinado setor industrial (cimento, petróleo, ferro-gusa e aço, de papel e celulose e de alimentos e bebidas etc.) e do município. Abordará temas conforme abaixo especificado:

Módulo I: Mudança do clima e acordos internacionais (carga horária: 4 horas)

#### 1. Mudança do clima

- Noções básicas sobre a sinótica atmosférica;
- Efeito estufa e aumento de sua intensidade;
- Mudança do clima: estado atual e previsões para o futuro;
- Mudança do clima: inação, prevenção e adaptação.

#### 2. Mudança do clima e acordos internacionais

- Acordos internacionais;
- Antecedentes, negociações e convenções (IPCC, GWP, etc);
- A posição do Brasil
- A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

### 3. Protocolo de Quioto

- Políticas, medidas e metas;
- Os Anexos;
- Mecanismos de compensação de reduções de emissões;
- O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.
- A entrada em vigor;
- Possíveis regimes futuros: síntese dos diálogos pós-Quito;

Módulo II: Trâmite e institucionalidade dos projetos, e introdução ao ciclo de projetos (carga horária: 4 horas)

1. Conceitos básicos e estrutura institucional e responsabilidades;
2. Ciclo de projeto de MDL
  - O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; Estrutura institucional e responsabilidades (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima; Conselho Executivo; IPCC; Autoridade Nacional Designada - CIMGC; Entidade de Validação; entidades financiadoras; órgãos ambientais; representantes dos setores produtivos);
  - Etapas para a elaboração e revisão do projeto: teoria e exercício (Estudo de Linha de Base e Plano de Monitoramento e Verificação; processo de validação; negociação dos acordos do projeto; construção e implantação; verificação e certificação periódicas; conclusão do projeto). Exercício prático.
3. Tramite e institucionalidade Normas jurídicas federais relacionadas à implementação do MDL;
  - Critérios de elegibilidade para o MDL;
  - Procedimentos e modalidades para o MDL no contexto brasileiro;
  - Descrição sucinta das Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo;
  - Modalidades e procedimentos para projetos de pequena escala;



- Modalidades e procedimentos para projetos de reflorestamento e florestamento – LULUCF;
- Aspectos contratuais.

#### 4. Resultados do MDL

- Projetos de MDL no Brasil e no Mundo;
- Perspectivas do MDL.

### Módulo III: Oportunidades de negócios e avaliação de atratividade (carga horária: 4 horas)

#### 1. Oportunidades

- Mercado de carbono;
- Potencial e oportunidades de reduções de emissões dos segmentos produtivos nacionais: indústria, energia, agropecuária, transporte, resíduos sólidos urbanos e florestas;
- Titularidade dos créditos;
- Barreiras ao aproveitamento das oportunidades;
- Compradores, vendedores e carteiras de projetos;

#### 2. Atratividade

- Responsabilidade ambiental, inventário de emissões e adoção da Norma ISO 14.064;
- Incentivos econômico-financeiros;
- Desenvolvimento científico e tecnológico, e inovação;
- Custos de transação, taxa interna de retorno etc.

### Módulo IV: Projetos de MDL por setor/atividade produtiva (12 horas/aula)

Estudo de um PDD nas respectivas áreas:

#### Grupo 1 – Setor de energia

- Metodologias Aprovadas ou em análise pelo Conselho Executivo (2 horas);
- Simulação de reduções de GEE (2 horas);

- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento: elaboração de um PDD (8 horas).

#### Grupo 2 – Tratamento de resíduos sólidos e líquidos

- Metodologias Aprovadas ou em análise pelo Conselho Executivo (2 horas);
- Simulação de reduções de GEE (2 horas);
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento: elaboração de um PDD (8 horas).

#### Grupo 3 – Reflorestamento

- Metodologias Aprovadas ou em análise pelo Conselho Executivo (2 horas);
- Simulação de reduções de GEE (2 horas);
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento: elaboração de um PDD (8 horas).

O curso foi planejado para compor um programa de capacitação em mudanças climáticas e MDL, que durante dois anos implementará vinte cursos, com carga horária de 24 horas, realizados em parceria com a Confederação Nacional das Indústrias - CNI e as Federações Estaduais da Indústria, assim como entidades de apoio aos municípios, tais como a Associação Brasileira de Municípios (ABM) e o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM).

#### 5.4 Tutores

Durante os cursos-piloto de capacitação em mudanças climáticas e MDL, realizado entre agosto e dezembro de 2006, foi formado um grupo de tutores para cada módulo (Anexo V).

Para os cursos básicos, será aproveitado o mesmo quadro de tutores, que poderá ser ajustado e ampliado conforme a necessidade identificada ao longo da sua implementação. Encontra-se na Tabela 17 os grupos de tutores para cada um dos três tipos de cursos e para cada módulo previsto.

O grupo de tutores formado durante a implementação dos cursos-piloto elaborou as apresentações e selecionaram os documentos de base para as aulas. Todos os módulos tiveram tutores de várias entidades, e os documentos e aspectos metodológicos foram

avaliados pelos integrantes de cada módulo e entre os tutores dos diferentes módulos. Resultou, portanto, numa sistemática de ensino para os cursos básicos de capacitação.

Essa sistemática permite a elaboração de um manual para esse formato de curso. Sugere-se que seja indicado um tutor para cada um dos módulos como responsável pela elaboração do material didático. Esse trabalho será supervisionado pelo coordenador técnico/acadêmico. Durante uma oficina de trabalho, os tutores responsáveis pela elaboração do material didático apresentarão suas propostas. O prazo previsto é de três meses e os documentos serão avaliados pelo Comitê de Acompanhamento. Após a sua aprovação final, os manuais serão editadas pelo CGEE.

**Tabela 17 - Proposta do quadro de tutores.**

<b>Módulo</b>	<b>Tutores</b>
I Mudança do clima e acordos internacionais	Emílio Lèbre La Rovere (COPPE/UFRJ), Flavia Frangetto (escritório de advocacia), Luiz Gylvan Meira Filho (USP)
II Trâmite e institucionalidade	Branca Americano (MCT), Danielle de Araújo Magalhães (MCT), Gustavo Barbosa Mozzer (MCT), José Domingos Gonzales Miguez (MCT)
III Oportunidades e atratividade	Carolina Dubeux (COPPE/UFRJ), Claudia do Valle Costa (COPPE/UFRJ), Marcelo Theoto Rocha (ESALQ/USP)
IV Projetos de MDL: Energia	Américo Varkulya Júnior (Econergy Brasil), Luis Pinguelli Rosa (FBMC), Pablo Fernandez (Ecoinvest), Ricardo Esparta (Ecoinvest), Rodrigo Braga (Ecoinvest),
IV Projetos de MDL: Resíduos	Carlos Henrique Delpupo (Instituto Totum), Osvaldo Stella Martins (Cenbio)
IV Projetos de MDL: Reflorestamento	Magno Branco (Un. Fed. São Carlos), Marco Antonio Fujihara (Instituto Totum), Osvaldo Stella Martins (Cenbio)

### 5.5 Apoio e acompanhamento

Após cada curso serão preenchidas fichas de avaliação pelos alunos, servindo como base para a avaliação dos professores, o desempenho dos alunos, a metodologia aplicada e o conteúdo dos cursos, entre outros. Um modelo da ficha encontra-se no Anexo VII.

O acompanhamento e apoio à implementação das iniciativas pelas indústrias e municípios participantes do curso são atividades previstas nesse curso, objetivando subsidiar os participantes na implementação de políticas de mudanças climáticas e projetos de MDL. Para tal, os participantes do curso contarão com uma assistência técnica relacionada aos aspectos institucionais e à elaboração de documentos básicos de projetos de MDL, com o objetivo implementar a política de mudanças climáticas nas entidades participantes. Serão contratados três consultores para este fim; cada um responsável por um tipo de atividade de

projeto: 1) energia; 2) resíduos; 3) reflorestamento. O acompanhamento será realizado por seis meses para cada curso, por meio de encaminhamento de questionários e realização de entrevistas periódicas. Esses consultores serão ainda pontos de contato para consultas e esclarecimentos.

## 5.6 Coordenação

Os cursos básicos de capacitação serão coordenados no âmbito do CGEE, contando com os seguintes integrantes:

- CGEE
  - 1 Coordenador Geral
  - 1 Apoio Técnico
- CNI
  - Coordenador Adjunto
  - Apoio Técnico
- Federação Estadual das Indústrias
  - 1 Responsável Local
  - 1 Recepcionista Local
- Consultores externos
  - 1 Coordenador Técnico/Acadêmico
  - 1 Coordenador Administrativo/Institucional
  - 3 Técnicos de Acompanhamento
  - 1 Assessor Técnico

O Coordenador Geral Técnico/Científico (CGEE) e o Coordenador Adjunto (entidade parceira dos cursos) serão responsáveis pela coordenação geral do projeto. Definem também as datas das reuniões e oficinas de trabalho e providenciam a sua preparação e realização. Eles serão auxiliados por técnicos (Apoio Técnico) das suas instituições, especialmente indicados para este fim.

O projeto conta com consultores externos do CGEE, que terão como incumbência a implantação do programa de capacitação.

O Coordenador Técnico/Acadêmico e o Coordenador Administrativo/Institucional serão responsáveis pela realização e avaliação dos cursos, sendo que o primeiro aborda os assuntos acadêmicos e o segundo trata dos assuntos logísticos e institucionais dos cursos-

piloto. O Assessor Técnico e o Responsável e a Recepcionista Local, indicados pela entidade parceira, assistirão os coordenadores na realização dos cursos.

Cabe aos Técnicos de Acompanhamento apoiar a implementação das iniciativas relativas à redução de gases de efeito estufa pelas entidades participantes do curso. Esses consultores serão responsáveis pelo fornecimento de assistência técnica às empresas em aspectos institucionais e elaboração de documentos básicos de projetos de MDL. Cabe a eles ainda elaborar os relatórios de acompanhamento periódicos e o documento “Resultados dos cursos básicos de capacitação em mudanças climáticas e MDL”, contendo, no mínimo:

- Uma avaliação das ações relativas à mudança do clima implementadas pelas entidades participantes do curso;
- Uma descrição resumida dos Project Design Documents e Project Idea Notes elaborados pelos participantes do curso, e uma estimativa das reduções de gases de efeito estufa decorrentes.

Será ainda formado um Comitê de Acompanhamento do Programa (CAP); fórum de discussão e validação dos resultados das etapas vencidas e orientação das etapas seguintes. O CAP se reunirá em oficinas de acompanhamento e será formado por integrantes de: MCT, CGEE, CNI, FBMC, Fóruns Estaduais, BM&F e de outros atores e grupos de interesse convidados.

#### 5.7 Público-alvo e seleção, e parceiros institucionais

O público-alvo deste formato de curso é diretores, gerentes, coordenadores e técnicos conectados ao setor industrial e responsáveis municipais que possuem habilidades para a coordenação e execução dos projetos.

Para cada curso prevê-se uma presença de, no máximo, 45 participantes. A seleção dos participantes realizar-se-ão a partir das fichas de inscrição. Será dada prioridade às representantes das indústrias de pequeno e médio portes. Outros critérios de seleção são: formação, cargo e as atividades que o interessado desempenha na organização, bem como a descrição do seu interesse em participar do curso.

A CNI dará ao CGEE suporte à implantação do projeto, a partir da sua infra-estrutura e suporte técnico e administrativo, sendo, portanto, o parceiro dessa atividade. A CNI conta com uma ampla infra-estrutura para a capacitação e a disseminação de informações, por



concentração empresarial no país. Para complementar os locais para a realização dos cursos em 2007, serão ainda atendidos o Distrito Federal e dois estados que ainda não receberam o curso e que detêm o maior número de atividades de projetos aprovados e em aprovação na Comissão Interministerial sobre Mudança do Clima, ou seja, Goiás e Ceará.

No final de 2007 serão definidos, em conjunto com a CNI, os locais para os outros 10 cursos em 2008, considerando-se a condição logística e o interesse mostrado pelas Federações.

É de fundamental importância que as Federações assumam a sua responsabilidade na realização dos cursos, sendo parceiros encarregados pela infra-estrutura. Será realizada uma visita orientadora a cada Federação – com pelo menos um mês de antecedência – para apresentar os objetivos e a programa e do curso, assim como a necessidade de local, equipamentos, material e pessoal. Na ocasião será assinado um termo de compromisso para garantir que as condições mínimas sejam atendidas.

#### 5.11 Multiplicação e disseminação

Os *sites* do CGEE ([www.cgee.org.br](http://www.cgee.org.br)) e da CNI ([www.cni.org.br](http://www.cni.org.br)) serão as ferramentas de base de multiplicação e disseminação das informações e dos resultados dos cursos.

No site do CGEE será disponível o material didático dos cursos, a ser emprestado pelos participantes dos cursos, exceto o do módulo prático que deverá ser fornecido por grupo de alunos. Periodicamente, o material didático deverá ser revisto por cada instrutor coordenador dos módulos.

Um compêndio, de aproximadamente 300 páginas, compreendendo os textos dos cursos será distribuído às entidades e instituições parceiras no Programa.

Cada participante de cada curso será informado, por meio de uma mala-direta, sobre as novidades do Programa e sobre a atualização das informações. Além disso serão identificadas as entidades e organizações nacionais e internacionais diretamente interessadas no assunto, que receberão, duas vezes ao ano, uma *news letter*, com os principais resultados do Programa.

Cabe ao CGEE atualizar o banco de informação e a lista dos participantes, além da elaboração e encaminhamento da *news letter*.

Os *sites* servirão, ainda, para a divulgação dos cursos e as inscrições pelos participantes. A CNI e as Federações das Industriais são responsáveis pela divulgação dos cursos entre

seus sindicatos patronais e associados através de *mailing lists* e reuniões de conselhos de empresários para o meio ambiente.

## **6 OUTROS CURSOS DE CAPACITAÇÃO EM MDL**

### **6.1 Curso de disseminação**

#### 6.1.1 Objetivo

Informar entidades sobre a mudança do clima e a potencialidade dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

#### 6.1.2 Metodologia

Os cursos de disseminação foram elaborados para atender programas de capacitação ou de treinamentos realizados por entidades representantes de classe, associações, sindicatos, institutos, federações e confederações, dentre outras. Podendo integrar o programa de treinamento das instituições, esses cursos estão formatados como um módulo a parte, com carga horária opcional de 4 e 8 horas, composto conforme abaixo especificado:

- I. Mudança do clima e acordos internacionais (2 horas/aula);
- II. Trâmite institucional e introdução ao ciclo de projetos de MDL (2 horas/aula);
- III. Oportunidades de negócios e atratividade (2 horas/aula);
- IV. Conceitos básicos de MDL: teórica e exercícios (2 horas/aula).

Durante a implementação dos cursos-piloto de capacitação em mudanças climáticas e MDL, realizado entre agosto e dezembro de 2006, foi formado um grupo de tutores para cada módulo (Anexo V). Para os cursos de disseminação, o quadro de tutores poderá ser o mesmo. Prevêem-se três tutores por curso.

Com base no material didático elaborado durante a implementação dos cursos-piloto em 2006, será identificado um tutor que ajustará o material elaborado para adequá-lo aos objetivos, conteúdo, carga horária e público-alvo do curso.



### 6.1.3 Público-alvo e parceiros institucionais

Para cada curso prevê-se que cerca de 20 a 50 gerentes e técnicos sejam informados sobre os temas mudanças climáticas, projetos de MDL e oportunidades de negócios.

Como público-alvo identifica-se entidades representativas brasileiras (como federações de indústrias, associações de municípios e cooperativas), órgãos públicos e empresas, que têm programas ou cursos previstos ou em andamento, diretamente ou indiretamente, ligados ao tema de mudanças climáticas.

Em função da demanda identificada, a formatação dos cursos poderá ser ajustada para atender determinados setores, como os de energia, transporte, tratamento de resíduos, agroindústria e os subsetores industriais de cimento, petróleo, ferro-gusa e aço, de papel e celulose e de alimentos e bebidas.

Identificam-se como parceiros para a realização dos cursos, entre outros, ministérios (como MCT, MME, MCidades e MMA), instituições públicas estaduais e municipais, a CNI e as entidades do sistema, organizações cooperativistas, empresas e bancos públicos e privados.

### 6.1.4 Custos estimados

Estima-se em R\$ 25.000,00 (vinte e cinco mil reais) o custo total por curso.

## **6.2 Curso de capacitação aprofundada**

### 6.2.1 Objetivo

Capacitar técnicos e gerentes das empresas e entidades brasileiras na identificação e formulação de projetos passíveis de enquadramento no MDL e na elaboração do Documento de Concepção de Projeto (DCP) das atividades de projeto, com base na experiência da formação prestada pelo CentroClima/COPPE/UFRJ, relatada anteriormente.

Esse é um curso com características que se prestam a um enquadramento como de extensão universitária.

### 6.2.2 Metodologia

O escopo deste curso refere-se à capacitação em mudanças climáticas com 80h de carga horária.

A metodologia aplicada envolve a realização de um curso, em dois módulos de duração de 40 horas cada, para cerca de 30 pessoas, sendo um módulo teórico e um prático. O curso será ministrado, em duas semanas, não subseqüentes, para que o intervalo seja utilizado pelos alunos para coleta de informações sobre as atividades de projeto que serão desenvolvidas no segundo módulo.

O 1ª parte teórica do curso de capacitação aprofundada contará com a seguinte ementa:

- A Ciência da Mudança do Clima 1
- Cenários das Emissões Mundiais de GEE
- A Ciência da Mudança do Clima 2
- Estratégias de Adaptação à Mudança do Clima
- Mitigação das Mudanças Climáticas
- A Convenção do Clima
- O Protocolo de Quioto
- Os Mecanismos de Flexibilização e Os Acordos de Marraqueche e Milão
- O Ciclo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
- O Mercado de Carbono e as Alternativas para as Próximas Rodadas do Protocolo de Quioto
- Os Modelos de DCPs e sua aplicação conforme o tipo de atividade de projeto (UNFCCC-GE, UNFCCC-PE, GS e Resolução N° 1).
- Enquadramento no modelo de DCP adequado.
- Marcos Regulatórios Nacionais e Internacionais
- Identificação de oportunidades de projetos MDL no seu setor de atividade
- Linha de base, monitoramento, impactos ambientais e comentários dos atores

- Critérios de Elegibilidade e Indicadores de Sustentabilidade para projetos candidatos ao MDL. Critérios de Enquadramento: Adicionalidade e contribuição para o Desenvolvimento Sustentável
- Hierarquização das atividades dos projetos pela viabilidade e mérito
- Grupos de trabalho: descrição das atividades de cada projeto
- Finalização e apresentação dos Projetos passíveis de enquadramento em MDL Identificados pelos Grupos de Trabalho

A 2ª parte do curso consta de uma oficina prática de elaboração de DCPs para a formação de idéias de projetos de MDL de interesse dos participantes do curso.

A experiência dos cursos de capacitação em mudanças climáticas e MDL acumulada pelo CentroClima/COPPE/UFRJ, fornece subsídios para a formatação desse tipo de curso. O grupo de tutores anteriormente identificado, assim como os pesquisadores do CentroClima/COPPE/UFRJ, podem servir como base para se formar o quadro de tutores deste curso.

O conteúdo pedagógico da 1ª parte, somado à experiência prática da oficina realizada na 2ª parte do curso, constituirá a bagagem adequada para que gerentes e técnicos das empresas e entidades brasileiras possam elaborar e/ou contratar serviços de terceiros e acompanhar a realização de projetos MDL.

O segundo módulo, a confecção do DCP, se baseará nos modelos fornecidos pela Convenção Quadro sobre Mudanças do Clima das Nações Unidas (UNFCCC) e pelo Gold Standard. O curso também visa fornecer informações para que o aluno seja capaz de acompanhar o ciclo MDL, desde a formulação do documento inicial, a validação, a aprovação pela CIMGC, o registro junto ao Conselho Executivo para MDL da UNFCCC até a certificação e monitoramento das atividades de projeto, para verificação das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs). Além desses elementos, o curso apresenta ao público-alvo as potencialidades de negócios no mercado internacional de crédito carbono, e a viabilidade de negociação das atividades de projeto proposta neste mercado.

A duração dos cursos deverá ser adaptada à realidade da entidade ou do setor produtivo específico estabelecido como público-alvo. A duração ideal de 80 horas-aula em duas semanas (uma semana para cada parte) pode ser mais viável para empresas de grande porte e/ou com grande interesse em assumir um protagonismo relevante no mercado de projetos MDL. Esses casos seriam análogos ao da Petrobras, que solicitou à COPPE/UFRJ a realização do curso por ocasião da criação de sua Unidade de Novos Negócios e de um

grupo técnico específico para tratar de projetos MDL (que hoje já conta com 15 técnicos de nível superior).

No caso de empresas de pequeno e médio porte, sem grande potencial para projetos MDL, deve-se buscar alternativas para possibilitar a viabilidade da realização do curso, por exemplo através de entidades representativas e associações. A experiência do CentroClima/COPPE/UFRJ mostra que uma flexibilização do período de duração do curso é possível (de 2 a 5 dias para cada parte).

Certamente, a realização dos cursos deverá ser precedida da organização de eventos de sensibilização para os dirigentes empresariais e de associações de indústrias, de modo a contextualizar e motivar a capacitação do pessoal técnico e gerencial das empresas, posteriormente.

#### 6.2.3 Público-alvo e parceiros institucionais

Para cada curso prevê-se uma participação de cerca de 30 pessoas. O público-alvo deste formato de curso é constituído por técnicos e gerentes de empresas industriais, das entidades do sistema da indústria, associações setoriais, cooperativas e qualquer entidade pública e privada que tenha envolvimento com o assunto de mudanças climáticas.

Em função da demanda identificada, a formatação dos cursos poderá ser ajustada para atender setores específicos.

Identificam-se como possíveis parceiros para a realização dos cursos, entre outros, os ministérios pertinentes (como MCT, MME, Ministério das Cidades e MMA), instituições públicas estaduais e municipais, as entidades do sistema da indústria, organizações cooperativistas, empresas e bancos públicos e privados.

#### 6.2.4 Custos estimados

Estima-se em R\$ 180.000,00 (cento e oitenta mil reais) o custo total por curso.

## 7 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Com a entrada em vigor do Protocolo de Quioto, em fevereiro de 2005, estabeleceu-se o mercado de créditos de carbono, que cria uma oportunidade de negócios para o Brasil, por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Como maiores oportunidades de se implementar projetos de MDL identificam-se os setores de energia, transporte, tratamento de resíduos, agroindústria e os sub-setores industriais de cimento, petróleo, ferro-gusa e aço, de papel e celulose e de alimentos e bebidas. Percebe-se, entretanto, que devido à complexidade do mecanismo e da tramitação dos projetos de MDL, além da falta de conhecimento e capacitação das organizações e empresas interessadas, os setores produtivos nem sempre estão preparados para se inserir nesse novo mercado. Para isso deve ser realizado um programa de capacitação específico, no âmbito dos principais setores produtivos e atividades identificados.

O Programa de Capacitação sobre Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo foi elaborado, levando-se em consideração as experiências brasileiras com a capacitação em mudanças climáticas, quatro cursos-piloto de capacitação realizados no Rio de Janeiro, São Paulo, Recife e Porto Alegre no final de 2006, e as oportunidades de mercado de carbono para os principais setores e processos produtivos brasileiros.

O Programa tem como objetivo geral capacitar gerentes e técnicos dos setores produtivos e das entidades brasileiras, diretamente e indiretamente envolvidas no assunto de mudanças climáticas, sobre a potencialidade de mercado de carbono, a fim de agilizar os processos de elaboração, aprovação e validação de projetos de MDL. Para tal prevê-se três modalidades de curso de capacitação a serem implementadas no início de 2007:

- 1) Curso de disseminação (8 horas/aula);
- 2) Curso básico de capacitação (24 horas/aula);
- 3) Curso de extensão (80 horas/aula).

Como público-alvo do Programa identifica-se entidades representativas brasileiras como, associações, sindicatos, institutos, federações e confederações, dentre outras, assim como empresas e órgãos públicos, diretamente ou indiretamente, ligados ao tema de mudanças climáticas. Os parceiros para a realização dos cursos são, entre outros, ministérios (como MCT, MME, MCidades e MMA), instituições públicas estaduais e municipais, a CNI e as entidades do sistema, organizações cooperativistas, empresas e bancos públicos e privados.

Espera-se que, após dois anos da sua implementação, haja um aumento mensurável na implementação de políticas de mudanças climáticas e de projetos de MDL pelas empresas brasileiras, sendo objeto final do Programa.

No âmbito da implementação do Programa de Capacitação sobre Projetos de MDL recomenda-se que seja:

- Identificados, no início de 2007, parceiros e fundos para a efetiva implantação do Programa;
- Elaborado um projeto e estabelecido um cronograma de implementação dos cursos de disseminação e capacitação aprofundada;
- Aproveitado, para o Programa, o mesmo quadro de instrutores dos cursos-piloto realizados no final de 2006, que poderá ser ajustado e ampliado conforme a necessidade identificada ao longo da sua implementação;
- Realizada uma reunião de trabalho, no início de 2007, com tutores e entidades parceiras e interessadas, para consolidar a formatação do curso básico de capacitação e outros assuntos relativos ao Programa;
- Identificada a possibilidade de se estruturar um curso de especialização à distância de, no mínimo, 360 horas aula, em parceria com o poder público e universidades, objetivando capacitar entidades diretamente ligadas ao assunto, formando, assim, especialistas em mudanças climáticas que poderão aplicar e disseminar os novos conhecimentos no âmbito do seu trabalho.
- Elaborado um curso de capacitação específico para instituições que possam vir a se credenciar como entidades operacionais designadas (EOD), no sentido de ampliar o número de instituições deste tipo no Brasil capazes de realizar a validação e verificação das atividades de projeto MDL. Estes cursos seriam associados aos escopos setoriais de interesse de entidades como por exemplo os institutos de pesquisa tecnológica (Tecpar, IPT, por exemplo) e fundações (Fundação Vanzoline, por exemplo), dentre outras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia, [www.mct.gov.br/clima](http://www.mct.gov.br/clima), Outubro 2006.

Mudança do Clima – Vol.I. Cadernos NAE, Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República - nº 3, Brasília, Fevereiro de 2004.

Mudança do Clima – Vol. II. Cadernos NAE, Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República - nº 4, Brasília, Abril de 2004.

URC – UNEP Research Centre on Energy and Environment, CDM Pipeline, 20 October 2006

**ANEXO I - PROGRAMA DO CURSO DE CAPACITAÇÃO APROFUNDADA EM  
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PROJETOS MDL**

**1ª Parte: Conteúdo Pedagógico (1 semana)**

**(complemento = 2ª Parte: Oficina de Elaboração de DCPs – 1 semana)**

<b>1º dia</b>	<b>Horário</b>	<b>Tema</b>
Manhã	9:00 às 10:00	Apresentação Centro Clima e dos Alunos
	10:00 às 10:50	A Ciência da Mudança do Clima 1
	10:50 às 11:10	<i>Coffee-break</i>
	11:10 às 13:00	Cenários das Emissões Mundiais de GEE até 2.100 A Ciência da Mudança do Clima 2
13:00 às 14:00		Almoço
Tarde	14:00 às 15:50	Estratégias de Adaptação à Mudança do Clima
	15:50 às 16:10	<i>Coffee-break</i>
	16:10 às 18:00	Mitigação das Mudanças Climáticas

<b>2º dia</b>	<b>Horário</b>	<b>Tema</b>
Manhã	9:00 às 10:00	A Convenção do Clima
	10:00 às 11:00	O Protocolo de Quioto
	11:00 às 11:20	<i>Coffee-break</i>
	11:20 às 13:00	Os Mecanismos de Flexibilização e Os Acordos de Marraqueche e Milão
13:00 às 14:00		Almoço
Tarde	14:00 às 16:00	O Ciclo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
	16:00 às 16:20	<i>Coffee-break</i>
	16:20 às 18:00	O Ciclo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo



<b>3º dia</b>	<b>Horário</b>	<b>Tema</b>
Manhã	9:00 às 10:50	O Mercado de Carbono e as Alternativas para as Próximas Rodadas do Protocolo de Quioto
	10:50 às 11:10	<i>Coffee-break</i>
	11:10 às 13:00	O Mercado de Carbono e as Alternativas para as Próximas Rodadas do Protocolo de Quioto
13:00 às 14:00		Almoço
Tarde	14:00 às 16:00	Alternativas para as próximas rodadas do Protocolo de Quioto
	16:00 as 16:20h	<i>Coffee-break</i>
	16:20h as 18:00h	Os Modelos de Documentos de Concepção de Projeto (DCPs) e sua aplicação conforme o tipo de atividade de projeto (UNFCCC-GE, UNFCCC-PE, GS-WWF e Resolução N° 1). Enquadramento no modelo de DCP adequado.

<b>4º dia</b>	<b>Horário</b>	<b>Tema</b>
	9:00 as 10:30	Marcos Regulatórios Nacionais e Internacionais Identificação de oportunidades de projetos MDL no seu setor de atividade Formação dos grupos e definição dos projetos a serem trabalhados pela turma
	10:30 às 10:45	<i>Coffee-break</i>
<b>Manhã</b>	10:30 as 13:00h	Linha de base, monitoramento, impactos ambientais e comentários dos atores.
	13:00 às 14:00h	Almoços
	1400 às 16:00:	Critérios de Elegibilidade e Indicadores de Sustentabilidade para projetos candidatos ao MDL. Critérios de Enquadramento: Adicionalidade e contribuição para o Desenvolvimento Sustentável
	16:00h às 16:15	<i>Coffee-break</i>

Tarde	16:15 às 17:00	Hierarquização das atividades dos projetos pela viabilidade e mérito
	17:00 às 18:00h	Grupos de trabalho: Descrição das atividades de cada projeto

5º dia	Horário	Tema
Manhã	9:00 às 10:30	O Processo de Validação e Verificação
	10:30 às 10:50	Coffee-break
	10:50 às 13:00	Finalização e apresentação dos Projetos passíveis de enquadramento em MDL Identificados pelos Grupos de Trabalho
13:00 às 14:00		Almoço
Tarde	14:00 às 16:00	<b>Apresentação dos Projetos passíveis de enquadramento em MDL Identificados pelos Grupos de Trabalho</b>
	16:00 às 16:20	Coffee-break
	16:20 às 18:00	Apresentação dos Projetos passíveis de enquadramento em MDL Identificados pelos Grupos de Trabalho e <b>Avaliação Final do Curso</b>

## **ANEXO II - CURSO DE CAPACITAÇÃO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MDL - PROGRAMAÇÃO RIO DE JANEIRO**

Módulo I: Mudança do clima e acordos internacionais (carga horária: 4 horas)

1. Mudança do clima
  - Noções básicas sobre a sinótica atmosférica;
  - Efeito estufa: o que é e as suas causas;
  - Mudança do clima: situação atual e perspectivas;
  - Vulnerabilidade, impactos e adaptação.
2. Acordos internacionais
  - As três conferências ambientais das Nações Unidas e o Brasil;
  - Antecedentes das negociações sobre mudança do clima;
  - As negociações sobre mudança do clima;
  - A posição do Brasil;
  - Perspectivas da agenda ambiental.
3. Convenção de Mudanças Climáticas
  - A formulação do objeto das negociações internacionais;
  - Os compromissos assumidos na Convenção;
  - Os instrumentos de implantação da Convenção;
  - A evolução da implantação da Convenção;
  - Aspectos distributivos de um futuro regime de mitigação;
  - Metas, políticas e medidas;
  - Cooperação tecnológica.
4. Protocolo de Quioto
  - Políticas, medidas e metas;
  - Os Anexos;
  - Os mecanismos suplementares de flexibilização;
  - A entrada em vigor;

- Possíveis futuros regimes de mitigação: síntese dos diálogos pós-Quoto.

Módulo II: Trâmite e institucionalidade dos projetos, e introdução ao ciclo de projetos (carga horária: 4 horas) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

- O instrumento;
- Descrição sucinta das Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo;
- Projetos de MDL no Brasil e no Mundo;
- Perspectivas do MDL.

## 2. Trâmite e institucionalidade

- Normas jurídicas federais diretamente relacionadas à implementação do MDL;
- Algumas normas jurídicas federais indiretamente relacionadas à implementação do MDL;
- Critérios de elegibilidade para o MDL;
- Procedimentos e modalidades para o MDL no contexto brasileiro;
- Modalidades e procedimentos para projetos de pequena escala;
- Modalidades e procedimentos para projetos de reflorestamento e florestamento – LULUCF.

## 3. Ciclo de projeto

- Estrutura institucional e responsabilidades (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima; Conselho Executivo; Autoridade Nacional Designada - CIMGC; Entidade de Validação; entidades financiadoras; órgãos ambientais; representantes dos setores produtivos;
- Etapas para a elaboração do projeto (elaboração e revisão do projeto: Estudo de Linha de Base e Plano de Monitoramento e Verificação; processo de validação; negociação dos acordos do projeto; construção e implantação; verificação e certificação periódicas; conclusão do projeto).

Módulo III: Oportunidades de negócios (carga horária: 4 horas)

- Mercado de carbono;
- Panorama dos segmentos produtivos nacionais: indústria, energia, agro-pecuária, transporte, resíduos sólidos urbanos e florestas;

- Potencial setorial de reduções de emissões;
- Oportunidades de projetos enquadráveis no MDL para os setores produtivos;
- Barreiras ao aproveitamento das oportunidades;
- Compradores, vendedores e carteiras de projetos;
- Fundos e captação de recursos.

#### Módulo IV: Avaliação de atratividade (carga horária: 4 horas)

- Responsabilidade ambiental, inventário de emissões e adoção da Norma ISO 14.064;
- Tipologia de projetos por setor e por atividade produtiva;
- Internalização dos marcos legais;
- Incentivos econômico-financeiros;
- Desenvolvimento científico e tecnológico, e inovação;
- Atribuição relativa dos créditos de carbono;
- Custos de transação, taxa interna de retorno etc.

#### Módulo V: Projetos de MDL por setor/atividade produtiva (16 horas/aula)

##### Grupo 1 – Setor de energia Reduções de GEE no setor de energia;

- Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo;
- Simulação de reduções de GEE;
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento.

##### Grupo 2 – Tratamento de resíduos Sistemas de tratamento e reduções de GEE;

- Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo;
- Simulação de reduções de GEE;
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento.

##### Grupo 3 – Reflorestamento e outras oportunidades

- Oportunidades de projetos;
- Simulação de reduções de GEE;

- A tramitação de adequação de metodologias existentes e elaboração de novas metodologias.

## **ANEXO III - CURSO DE CAPACITAÇÃO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MDL - PROGRAMAÇÃO SÃO PAULO E RECIFE**

Módulo I: Mudança do clima e acordos internacionais (carga horária: 4 horas)

### 1. Mudança do clima

- Noções básicas sobre a sinótica atmosférica;
- Efeito estufa e aumento de sua intensidade;
- Mudança do clima: estado atual e previsões para o futuro;
- Mudança do clima: inação, prevenção e adaptação.

### 2. Mudança do clima e acordos internacionais

- Acordos internacionais;
- Antecedentes, negociações e convenções (IPCC, GWP, etc);
- A posição do Brasil
- A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

### 3. Protocolo de Quioto

- Políticas, medidas e metas;
- Os Anexos;
- Mecanismos de compensação de reduções de emissões;
- O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.
- A entrada em vigor;
- Possíveis regimes futuros: síntese dos diálogos pós-Quioto;

Módulo II: Trâmite e institucionalidade dos projetos, e introdução ao ciclo de projetos (carga horária: 4 horas)

### 1. Conceitos básicos (siglas e acrônimos)

### 2. Ciclo de projeto de MDL

- O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo;
- Estrutura institucional e responsabilidades (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima; Conselho Executivo; Autoridade Nacional Designada -

CIMGC; Entidade de Validação; entidades financiadoras; órgãos ambientais; representantes dos setores produtivos);

- Etapas para a elaboração do projeto (elaboração e revisão do projeto): Estudo de Linha de Base e Plano de Monitoramento e Verificação; processo de validação; negociação dos acordos do projeto; construção e implantação; verificação e certificação periódicas; conclusão do projeto).Trâmite e institucionalidade
- Normas jurídicas federais relacionadas à implementação do MDL;
- Critérios de elegibilidade para o MDL;
- Procedimentos e modalidades para o MDL no contexto brasileiro;
- Descrição sucinta das Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo;
- Modalidades e procedimentos para projetos de pequena escala;
- Modalidades e procedimentos para projetos de reflorestamento e florestamento – LULUCF;
- Aspectos contratuais.

#### 4. Resultados do MDL

- Projetos de MDL no Brasil e no Mundo;
- Perspectivas do MDL.

#### Módulo III: Oportunidades de negócios (carga horária: 4 horas)

- Mercado de carbono;
- Potencial e oportunidades de reduções de emissões dos segmentos produtivos nacionais: indústria, energia, agropecuária, transporte, resíduos sólidos urbanos e florestas;
- Titularidade dos créditos;
- Barreiras ao aproveitamento das oportunidades;
- Compradores, vendedores e carteiras de projetos;
- Fundos e captação de recursos.



Módulo IV: Avaliação de atratividade (carga horária: 4 horas) Responsabilidade ambiental, inventário de emissões e adoção da Norma ISO 14.064;

- Tipologia de projetos por setor e por atividade produtiva;
- Internalização dos marcos legais;
- Incentivos econômico-financeiros;
- Desenvolvimento científico e tecnológico, e inovação;
- Custos de transação, taxa interna de retorno etc.

Módulo V: Projetos de MDL por setor/atividade produtiva (16 horas/aula)

Elaboração de um PDD nas respectivas áreas:

Grupo 1 – Setor de energia

- Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo (2 horas);
- Simulação de reduções de GEE (2 horas);
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento: elaboração de um PDD (12 horas).

Grupo 2 – Tratamento de resíduos sólidos e líquidos

- Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo (2 horas);
- Simulação de reduções de GEE (2 horas);
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento: elaboração de um PDD (12 horas).

Grupo 3 – Reflorestamento

- Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo (2 horas);
- Simulação de reduções de GEE (2 horas);
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento: elaboração de um PDD (12 horas).

## **ANEXO IV - CURSO DE CAPACITAÇÃO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MDL - PROGRAMAÇÃO PORTO ALEGRE**

Módulo I: Mudança do clima e acordos internacionais (carga horária: 4 horas)

### 1. Mudança do clima

- Noções básicas sobre a sinótica atmosférica;
- Efeito estufa e aumento de sua intensidade;
- Mudança do clima: estado atual e previsões para o futuro;
- Mudança do clima: inação, prevenção e adaptação.

### 2. Mudança do clima e acordos internacionais

- Acordos internacionais;
- Antecedentes, negociações e convenções (IPCC, GWP, etc);
- A posição do Brasil
- A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

### 3. Protocolo de Quioto

- Políticas, medidas e metas;
- Os Anexos;
- Mecanismos de compensação de reduções de emissões;
- O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.
- A entrada em vigor;
- Possíveis regimes futuros: síntese dos diálogos pós-Quioto;

Módulo II: Trâmite e institucionalidade dos projetos, e introdução ao ciclo de projetos (carga horária: 4 horas)

### 1. Conceitos básicos e estrutura institucional e responsabilidades;

#### 1. Ciclo de projeto de MDL

- O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; Estrutura institucional e responsabilidades (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima; Conselho

Executivo; IPCC; Autoridade Nacional Designada - CIMGC; Entidade de Validação; entidades financiadoras; órgãos ambientais; representantes dos setores produtivos);

- Etapas para a elaboração e revisão do projeto: (Estudo de Linha de Base e Plano de Monitoramento e Verificação; processo de validação; negociação dos acordos do projeto; construção e implantação; verificação e certificação periódicas; conclusão do projeto). Exercício prático. Tramite e institucionalidade
- Normas jurídicas federais relacionadas à implementação do MDL;
- Critérios de elegibilidade para o MDL;
- Procedimentos e modalidades para o MDL no contexto brasileiro;
- Descrição sucinta das Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo;
- Modalidades e procedimentos para projetos de pequena escala;
- Modalidades e procedimentos para projetos de reflorestamento e florestamento – LULUCF;
- Aspectos contratuais.

### 3. Resultados do MDL

- Projetos de MDL no Brasil e no Mundo;
- Perspectivas do MDL.

Módulo III: Oportunidades de negócios e avaliação de atratividade (carga horária: 4 horas)

#### 1. Oportunidades

- Mercado de carbono;
- Potencial e oportunidades de reduções de emissões dos segmentos produtivos nacionais: indústria, energia, agropecuária, transporte, resíduos sólidos urbanos e florestas;
- Titularidade dos créditos;
- Barreiras ao aproveitamento das oportunidades;
- Compradores, vendedores e carteiras de projetos;

#### 2. Atratividade

- Responsabilidade ambiental, inventário de emissões e adoção da Norma ISO 14.064;
- Incentivos econômico-financeiros;
- Desenvolvimento científico e tecnológico, e inovação;
- Custos de transação, taxa interna de retorno etc.

Módulo IV: Projetos de MDL por setor/atividade produtiva (12 horas/aula)

Elaboração de um PDD nas respectivas áreas:

Grupo 1 – Setor de energia

- Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo (2 horas);
- Simulação de reduções de GEE (2 horas);
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento: elaboração de um PDD (8 horas).

Grupo 2 – Tratamento de resíduos sólidos e líquidos

- Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo (2 horas);
- Simulação de reduções de GEE (2 horas);
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento: elaboração de um PDD (8 horas).

Grupo 3 – Reflorestamento

- Metodologias Aprovadas pelo Conselho Executivo (2 horas);
- Simulação de reduções de GEE (2 horas);
- Exercício prático para estimar os RCEs e seu respectivo rendimento: elaboração de um PDD (8 horas).

## ANEXO V – QUADRO DOS TUTORES PARA OS CURSOS-PILOTO DE CAPACITAÇÃO

<b>Rio de Janeiro (23 a 26 de outubro)</b>		
Módulo	Tutores	Entidade
I	Luiz Gylvan Meira Filho	USP
II	Gustavo Barbosa Mozzer	MCT
III	Pablo Fernandez	EcoSecurities
IV	Pablo Fernandez e Alexandre Valadares Mello	EcoSecurities e CNI
V1	Energia: David Freire da Costa e Américo Varkulya Júnior	Econergy Brasil
V2	Resíduos: João Wagner S. Alves e Francisco do Espírito Santo Filho	Cetesb e Ecoinvest
V3	Reflorestamento e outras oportunidades: Osvaldo Stella Martins	Cenbio
<b>São Paulo (06 a 09 de novembro)</b>		
Módulo	Tutores	Entidade
I	Luiz Gylvan Meira Filho	USP
II	Gustavo Barbosa Mozzer	MCT
III	Carolina Dubeux	COPPE/UFRJ
IV	Marcelo Theoto Rocha e Alexandre Valadares Mello	ESALQ/USP e CNI
V1	Energia: Ricardo Esparta	Ecoinvest
V2	Resíduos: Carlos Henrique Delpupo	Instituto Totum
V3	Reflorestamento: Osvaldo Stella Martins e Magno Branco	Cenbio e UFSC
<b>Recife (20 a 23 de novembro)</b>		
Módulo	Tutores (Proposta)	Entidade
I	Flavia Frangetto	
II	Danielle de Araújo Magalhães	MCT
III	Claudia do Valle Costa	COPPE/UFRJ
IV	Marcelo Theoto Rocha e Alexandre Valadares Mello	ESALQ/USP e CNI
V1	Energia: Pablo Fernandez e Rodrigo Braga	Ecoinvest
V2	Resíduos: Carlos Henrique Delpupo	Instituto Totum
V3	Reflorestamento: Magno Branco	Un. Fed. São Carlos
<b>Porto Alegre (04 a 06 de dezembro)</b>		
Módulo	Tutores (Proposta)	Entidade
I	Luiz Gylvan Meira Filho	USP
II	Gustavo Barbosa Mozzer	MCT
III	Pablo Fernandez	EcoSecurities
IV1	Energia: Pablo Fernandez	EcoSecurities
IV2	Resíduos: Rogério Pecci Filho	Ecoinvest
IV3	Reflorestamento: Magno Branco	UF São Carlos

*Américo Varkulya Júnior*

Graduou-se em Engenharia Química pela FAAP (Fundação Armando Álvares Penteado), e completou seu mestrado em energia renovável pelo IEE (Instituto de Eletrotécnica e Energia) – Universidade de São Paulo. Ministrou aulas de termodinâmica no curso de engenharia de produção da Universidade Anehmbi-Morumbi. Na Econergy Brasil, desenvolveu o Projeto de Inventário de Emissões da VCP – Votorantim Celulose e Papel, e participou de projetos de crédito de carbono no contexto do Protocolo de Quito.

*Carlos Henrique Delpupo*

Há 13 anos na área, atualmente como sócio do Instituto Totum. Formado em Engenharia Metalúrgica pela Escola de Minas de Ouro Preto, com pós-graduação em Análise de Sistemas pela Universidade Federal do Espírito Santo, e Administração de Empresas pela Fundação Dom Carbral de Minas Gerais. Ex Gerente Executivo da PricewaterhouseCoopers em sustentabilidade. Com experiência em projetos em sustentabilidade e mudanças climáticas, incluindo estruturação financeira e condução de projetos de MDL

*Carolina Deubeux*

Formada em ciências sócias, com especialização *latu sensu* em engenharia do meio ambiente, Mestre em Planejamento Energético pela COPPE/UFRJ e Doutoranda em Planejamento Ambiental na Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia - COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Atualmente é Pesquisadora do Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudança Climática (Centro Clima) da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

*Claudia do Valle Costa*

Doutora em Planejamento Energético e Ambiental pelo Programa de Planejamento Energético da Coordenadoria dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPE/COPPE/UFRJ). É pesquisadora do Centro Clima/COPPE/UFRJ desde 2001 onde vem atuando nas áreas de : mudanças climáticas e gases de efeito estufa; políticas e estratégias para desenvolvimento de projetos candidato ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL); critérios e indicadores de sustentabilidade para projetos MDL; e políticas e estratégias para promover as fontes de energias renováveis no Brasil. Participou da elaboração dos cadernos NAE – Mudança do Clima, onde foi co-

autora do relatório “Oportunidades de Negócios em Segmentos Produtivos Nacionais: subtema Energia” e responsável pela consolidação dos estudos setoriais “Oportunidades de Negócios em segmentos Produtivos Nacionais: Energia, Resíduos Sólidos, Agro pecuária e Florestas”.

*Danielle De Araujo Magalhães*

É formada em Relações Internacionais e atualmente é assessora técnica da Coordenação de Mudanças Globais do Clima – Ministério da Ciência e Tecnologia.

*David Freire da Costa*

Engenheiro Químico, formado pela FAAP – Fundação Armando Álvares Penteado e Mestre em Energia com ênfase em Meio Ambiente pelo IEE – Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP – Universidade de São Paulo. Trabalhou no CENBIO – Centro nacional de Referência em Biomassa, onde participou com atuação desde a área de pesquisa e desenvolvimento até a implantação e acompanhamento do projeto, pioneiro na América Latina, de “Geração de Energia Elétrica a partir do Biogás de Tratamento de Esgoto” da ETE – Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

*Flávia Franquetto*

Advogada especialista em Direito ambiental, com formação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Bacharel em Direito Doutorado, Mestre), Université LYON III (Especialização em Direito Ambiental (*Institut de Droit de l’Environnement-IDE*)). Possui experiência na área de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, tendo atuado na Secretaria de Estado do Meio Ambiente e na Prefeitura Municipal de São Paulo.

*Francisco do Espírito Santo Filho*

Engenheiro Civil, atualmente desenvolve projetos de MDL com ênfase em aterro sanitário para ECOINVEST, foi Consultor da CETESB para estimativa do potencial energético em aterros sanitários e Engenheiro Civil da Siemens.

*Gustavo Barbosa Mozzer*

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília – UnB, mestre em Ecologia pela Universidade de Brasília – UnB. É assessor técnico da Coordenação de Mudanças Globais do Clima – Ministério da Ciência e Tecnologia e Sócio Fundador da ONG PEQUI – Pesquisa e Conservação do Cerrado.

*João Wagner Silva Alves*

Mestre em Energia, atualmente, Gerente da Divisão de Questões Globais da Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental CETESB. Avalia impactos de emissão de gases efeito estufa e substâncias destruidoras da camada de Ozônio, estuda a viabilidade do desenvolvimento sustentado aos países em desenvolvimento e contribui para a implementação em nível nacional e especialmente no Estado de São Paulo de tratados internacionais de preservação do meio ambiente como Protocolo de Montreal, Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e Protocolo de Quioto. Coordenador do PROCLIMA – Programa do governo do Estado de São Paulo para a prevenção às Mudanças Climáticas e Secretário Executivo do PROZONESP – Programa do Governo do Estado de São Paulo para a eliminação do uso de Substâncias que destroem a Camada de Ozônio.

*Luiz Gylvan Meira Filho*

Formado em engenharia eletrônica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP. Doutor em filosofia pelo *Department of Astro-Geophysics*, da Universidade do Colorado – USA. Foi vice-presidente do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), Membro da Junta Executiva do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto e Presidente do Painel sobre Metodologias de linhas de base da Junta Executiva do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto.

*Magno C. Branco*

Biólogo, mestre e doutor em ecologia e recursos naturais, atua no desenvolvimento de projetos de reflorestamento, com especialização em MDL.

*Marcelo Theoto Rocha*



Engenheiro agrônomo, mestre em economia aplicada, doutor em economia aplicada, é membro da equipe de negociadores do Governo Brasileiro na Convenção Quadro das Nações Unidas, pesquisador do CEPEA – ESALQ/USP - USP (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da USP), pesquisador Associado da ONG IPÊ (Instituto de Pesquisas Ecológicas) e Sócio Fundador da Fábrica Ética Brasil – Consultoria em Sustentabilidade.

*Oswaldo Stella Martins*

Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (1996) mestre em Planejamento Energético pela Universidade de São Paulo (1999), Doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade federal de São Carlos (2004). Atualmente é colaborador do Instituto Internacional de Ecologia e pesquisador do Centro Nacional de Referência em Biomassa (CENBIO/IEE/USP). Experiência na área ambiental, com ênfase em energia, atuando principalmente nos seguintes temas: energia renovável, biomassa, geração de energia e mudanças climáticas.

*Pablo Fernandez*

Biólogo, formado pela UFRJ, e Mestre em Planejamento energético e ambiental pela COPPE/UFRJ. Participação ativa em mais de 30 projetos no Brasil e no mundo, e em diversas metodologias de linha de base e monitoramento de MDL . Ganhou o Premio BYEE, em 2004, oferecido pela Bayer S.A. e PNUD, para jovens embaixadores do meio ambiente. Professor visitante, pelo NADC/UFRJ, para o curso de Efeito Estufa e MDL. Já ministrou uma série de palestras e Workshops sobre desenvolvimento de metodologias de linha de base e monitoramento de projetos de MDL.

*Ricardo Esparta*

Diretor e sócio da Ecoinvest, é engenheiro químico e mestre em engenharia pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP e tem como atribuições principais na Ecoinvest a avaliação de investimentos em energia renovável e eficiência energética e a análise dos aspectos técnicos e políticos do Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. É membro do “roster of expert” do Painel de Metodologia do Conselho Executivo do MDL do Protocolo de Quioto. Desenvolve trabalho acadêmico no Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP e é professor de pós-graduação em Meio Ambiente e Energia do Instituto Mauá de Tecnologia. Sua experiência prévia está

relacionada à pesquisa e desenvolvimento em modelagem, simulação, otimização e controle de processos na USP (1989 E 1991) e na Universidade de Stuttgart, Alemanha (1992 a 1998).

*Rogério*

Advogado e Engenheiro civil, com mestrado e doutorado em hidráulica e saneamento pela USP e MBA em gestão de negócios pelo IBMEC – SP. Atua pelo Instituto Totum na Avaliação estratégica de oportunidades no cenário de mudanças climáticas. Análise Econômico-Financeira de Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, em conformidade com o Protocolo de Kyoto. Estruturação financeira de Projetos. Elaboração e planejamento de modelos de negócio.

## ANEXO VI – LISTAS DOS PARTICIPANTES

**23 a 26 de outubro de 2006 – Rio de Janeiro, FIRJAN**

<b>Nome</b>	<b>Empresa</b>	<b>E-mail</b>	<b>Telefone</b>
Aldacir Medeiros Jr.	CAENGE	aldacirjunior@caenge.com.br	21 - 2671-7514/9014/9012
Alessandra C. Barreto	INB	alessandra@inb.gov.br	21 2536-1693
Deyvison S. Rosa	Instituto de Cultura Técnica	deyvison_silvestre@yahoo.com.br	24 – 3348 1338
Eduardo de Souza	Prefeitura de Juiz de Fora	eduardo.agenda@pjf.mg.gov.br	32 - 3690 7105
Elen Beatriz Pacheco	UFRJ	elen@ima.ufrj.br	21 – 2562 7224
Fátima Perobelli	Autônoma	fatima_gomesdesouza@yahoo.com.br	21 – 82550540
Felipe Kfuri M. Silva	Machado Meyer Advogados	fkfuri@mmso.com.br	21 – 2253 9141
Gilberto L. Gonçalves	FIRJAN	glgoncalves@firjan.org.br	21 – 2563 4167
José Cláudio Cardoso	JC Ururahy	claudioururahy@globo.com	21 – 2497 5654
Luiz Edmundo C. Leite	Sec. Est. Des. Econômico do Rio de Janeiro	costaleite@sede.rj.gov.br	21 – 2299 3162
Marcelo Blak	Solusign	mblak@uol.com.br	21 – 2535 4067
Marcelo J. dos Santos	Procel	mjdsantos@yahoo.com.br / marcelo.santos@eletrobras.com	21 – 2514 6050
Marcio Silva Pereira	CVR	marcio.silva.pereira@cvrd.com.br -	21-3814 9698
Marco A.Figueiredo	De Martini Ambiental	mgaya@globo.com	21 – 9957 8220
Mario Poppe Pacheco	COPENER	copener@uol.com.br	21 – 9388 6525
Pedro Loureiro Muniz	Quimvale –	pmuniz@quimvale.com.br	24 – 2447 2800
Roberto Luiz N. Leal	FIRJAN -	rleal@firjan.org.br	21 - 3978 6139
Solange S. Aragão	Advocacia Ambiental	solaragao@ig.com.br	21 – 2524 0984
Thiago B. Campos	Conenge	thiago-campos@bol.com.br	21 – 9326 6992
Willians S. Cordeiro	Purac	w.cordeiro@purac.com	22 – 8111 8628

**06 a 09 de novembro de 2006 – SÃO PAULO, FIESP**

<b>Nome</b>	<b>Empresa</b>	<b>E-mail</b>	<b>Telefone</b>
Altair Gonçalves Damasceno	Prefeitura Municipal de Mandaguari – PR	marciohgd@hotmail.com	(11) 3284-4588
Altamir C. Rodrigues da Fonseca	Solução Projeto Consultoria e Serviços	altamir@sprojetos.com	(11) 4799.9256
Ana Paula Gonçalves Alves de Souza	ECP Sistemas Ambientais Ltda	ana_souza@uol.com.br	(11) 3842-5638 (11) 9231-8569
Antonio Carlos Eiras de Figueiredo		antonifigueiredo@uol.com.br	(11)33413031
Carlos Augusto Poli	HP Tower Components Ltda	comercial@hpt.com.br	(11)5505-4060
Daniela Bacchi Bartholomeu	CEPEA / ESALQ	dbbartho@esalq.usp.br	(19)3429-8828
Diego José de Godoy Tirapelle	UNICAMP	di.ti.@bol.com.br	(19)8129-3067
Dione Z. Abrahão Pradella	CETESB	marciam@cetesb.net	(11)3133-3657
Edesio Gersel B. Rocca	Petroquímica União	edesiorocca@pqu.com.br	(11) 44781762
Edison Tadeu dos Santos	Pandata Informática	Edison_tadeu@yahoo.com.br	(11) 6950 2682
Elise Magalhães Sousa Pádua		elisepadua@gmail.com	(034)91589878
Fernando Castro de Abreu	CENBIO	<a href="mailto:fcabreu@hotmail.com">fcabreu@hotmail.com</a>	(11)3090-2654
Fernando Emílio Vernier Pinheiro	EPASC Engenharia de Projetos Ambientais S/C	fernando_pinheiro@grupoepa.com.br	(11)3673-0555
Flávio Leal Pimentel	C.E.S.A.R.	flaviolp@hotmail.com	2166-7100
Gilberto Barbero	Copebras	gilbertobarbero@copebras.com.br	(13) 3362 7049
Guilherme Carvalho Rocha	Unicamp	cpgui@gmail.com	(12)39391981
João Adalberto da Silva Jóia	Banco do Brasil S A	joaojoia@terra.com.br	(11)9693-5113
Juliana Paiva Nunes Kury	Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT	jnunes@ipt.br	(11)3767-4201
Luis Carlos Pasquale Rosa	Tarobá Engenharia e Negócios Ltda	luiscarlos.rosa@hotmail.com	(11)4191-1878
Marco Antonio Santucci de Almeida	Fiesp	masalmeida@fiesp.org.br	(11)3549-4563
Marina Yoko Takano de Araujo		marinatakano@yahoo.com.br	(11)3741-0692
Mário Amadei Filho	Bianco Tecnogas	marioamadei@uol.com.br	(12) 8121 4797
Michele Karina C. Walter	Unicamp	mkcotta@yahoo.com.br	(19)21213081/ 8182-5272
Naoka Sera Furuiti	NSF Consultoria Jurídico-ambiental	naoka@uol.com.br	(11)2157-0424

Osmar Ricardo Bublitz	MARTINELLI	osmar@martinelli.adv.br	(47)3431.1833
Pâmela Magalhães Souza Almeida Pádua	TRIATOPO	pamelapadua@yahoo.com.br	(34)9115-7707 9912-1463 (11)9316-0199
Patrícia Mendes de Moura	Plantar S/A	patricia-moura@plantar.com.br	(31)3290-4520
Paulo Eduardo da Silva	Geoconsult	info@gconsult.com.br	(12) 3913 4209
Philippe de Ávila Menezes	Yacamim Trade	yacamim@hotmail.com	(11) 4614 3567
Rafaela Di Fonzo Oliveira	Cetesb	rafadifonzo@hotmail.com	(11)3133-3563
Renan de Freitas Poli	HP Tower Components Ltda	renanpoli@uol.com.br	(11)5505-4060
Ricardo De Souza Esper	Esper Constr. Projetos E Consultoria	fmresper@terra.com.br	(12)39521060
Rodrigo Raphul Azevedo Garcia	CERNE – Centro de Excelência em Recursos Naturais e Energia	rodrigoraphul@yahoo.com.br	(35)3629-1401
Rosecler Segura de Campos	SQS Consultoria	Rose.campos@bol.com.br Rose.campos@sqsqualidade.com.br	(11) 3772 7313
Shelka Cavalcanti Marques	Bioenergy Geradora de Energia	shelka@bioenergy.com.br	(11) 3815 0950
Silvia Regina Linberger dos Anjos	Maqtinpel	contato@maqtinpel.com.br; silvialinberger@ig.com.br	(11)6694-3311/ 9971-4926
Sueli Fernandes de Freitas Poli	HP Tower Components Ltda	tecnico@hpt.com.br	(11)5505-4060
Tairi Tonon Gomes	Pró-Ambiente	proambiente@terra.com.br	(19) 32536896
Wilson José Oliveira de Souza	Suprema Cons. e Des. em Agronegócios	souzaw@uol.com.br	(16) 3202 3207

**20 a 23 de novembro de 2006 – RECIFE, FIEPE**

**Participantes**

<b>Nome</b>	<b>Empresa</b>	<b>E-mail</b>	<b>Telefone</b>
1. Alcides de Farias Araújo Júnior	Arclima Engenharia Ltda	alcides@arclima.com.br	(81)3469-8000/ 88949366
2. Alcides Jerônimo de Almeida Tenório Júnior	Universidade de Pernambuco	alcides.tenorio@hotmail.com	(81)3453-9100/ 8808-0888
3. Alexandre Ramos Peixoto	Projeto PNUD BRA/01/039	Alexandre.Peixoto@mme.gov.br	61 3319 5473
4. Ângela Cristina Ferreira Santos Montenegro Torres	M,F & B Consultoria E Serviço Ltda S/C	Cristina@Mfeb.Adm.Br	(81) 34415428 9973 2405
5. Ângela Cristina Lima de Souza	Cia Consultores		(81) 9142 1660
6. Antônio Carlos Duarte Coêlho	UFPE	acdc@hotlink.com.br	(81)9961-3099
7. Antonio Hélder Parente	ITEP	helder@itep.br	(81) 3272 4275
8. Antonio Luiz Gonçalves Ferreira Júnior	ITEP	Antonio.ferreira@itep.br	(81) 3272 4385/4389
9. Bruno Coêlho da Silveira	Coêlho da Silveira Advogados	<u>bruno@coelhodasilveira.com.br</u>	(81)3328-4444
10. Célia Vicente de Oliveira	SENAI	coliveira@pe.senai.br	(81) 3271-4990
11. Cesar Barbosa Monteiro Santos	Escritório de Advocacia Lima e Falcão	bcesaredf@hotmail.com	(81)3268-1811 9121 8337
12. Edson Valmir Cordova da Rosa	Senai Cetind – Ba - Area de Meio Ambiente	edsonvcr@cetind.fieb.org.br edsonvalmir@yahoo.com.br	(71) 33798356, 71 - 81559840
13. Eduardo Pinheiro Dias Fernandes	Total Distribuidora De Combustiveis	eduardo@totalplus.com.br	081 21214003
14. Enéas Alessandro da Silva Melo	Visão Mundial	eneas_melo@wvi.org	(81)3081-5600
15. Evelyn Moura Ribeiro	CHESF	emoura@chesf.gov.br	(81)3229-3895
16. Fortunato Russo Neto	Projetec	frusso@projetecnet.com.br	(81)34679011
17. Helena Maria Teixeira Rebelo	VINIBRASIL	helenamarebelo@hotmail.com	81 - 92116765
18. Henrique Muniz Dantas	BRASECO S/A	henrique.muniz@braseco.com.br	(84)3231-5859
19. Iara Terezinha Queiroz Pereira dos Santos	Senai Cetind	messias.iara@uol.com.br e iarasantos@cetind.fieb.org.br	33798341 (trabalho) e 33747956 e 96098292

20. Inaldo Torres Galindo	Consultor autônomo	itigalindo@terra.com.br	(81)3342-2561
21. Jeane Oliveira Wanderley dos Santos		jowsantos@yahoo.com.br	(81)3326-0619
22. Jeruza Maria Cavalcanti de Morais	Agencia Estadual de Meio Ambiente e Recursos hídricos de PE	jeruzacmorais@yahoo.com.br zeaacarvalho@hotmail.com	81.9915.9282
23. José Alberto Alencar Carvalho	Coenge – Consultoria, Engenharia e Gestão Ambiental Ltda	coengeambiental@yahoo.com.br	(71)3492-8810/ 3245-9307
24. Maria Susy Coelho Marque	CPRH	suzyeco@yahoo.com.br	(81) 2123 1850 9932 3760
25. Otiniel Geroncio Barbosa	Cer. Açougue Velho	otiniel@terra.com.br	(81) 3636 2183/ 9615 2318
26. Sônia Valéria Pereira	ITEP	svp@itep.br	(81)327-24275
27. Wilson Sotero Dália da Silva	IEL-PE	wsotero@hotlink.com.br	(81) 9974 3191

04 a 06 de dezembro de 2006 – Porto Alegre, FIERGS

Participantes

Nome	Empresa	E-mail	Telefone
1. Ana Cristina de Almeida Garcia	Centro Universitário Feevale-NH	anagarcia@feevale.br	(51) 3334-1273
2. Adieci Vigannico da Silva	SENAI	adieci.bettanin@senairs.org.br	(51) 3473-1844
3. Alison de Moraes Andrade	Andrade Advogados Associados	andradeadv@ig.com.br	(53) 32279880
4. Ana Talita Nienov	Terminal Graneleiro S/A	ana@termasa.com.br	(53)3234-1500
5. Brenno Rossini De Ales	SINBORSUL	<a href="mailto:assessoria@sinborsul.com.br">assessoria@sinborsul.com.br</a>	(51) 3590-7733
6. Carlos Eduardo Driemeier	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	driemeier@if.ufrgs.br	(51) 9141-1389
7. Clívia Espinosa	Adunare Obra e Arte Ltda	adunare@cpovo.net	(51) 9911-6682
8. Daniel Pedro Puffal	Microsul Micronização de Polímeros Ltda	puffal@micropol.com.br	(51)3587-8444
9. Danyela de Souza Pires	Sebrae RS	danyelap@sebrae-rs.com.br	(51) 3216-5122
10. Fabio Pedra Quevedo	Usina Piratini Energia	<a href="mailto:fabio.quevedo@koblitzsp.com.br">fabio.quevedo@koblitzsp.com.br</a>	(53) 3257-2656
11. Francisco Rony Reis de Araujo	Purac Sínteses Ind. E Com. LTDA	f.rony@purac.com	(21) 2737 7200
12. Jacqueline Viegas	ATSG	jacvie@ibest.com.br	(51) 3333 4440
13. Jorge Carlos Ribeiro	Campos de Ceres	<a href="mailto:jcr@via-rs.net">jcr@via-rs.net</a>	(51) 3337-1488
14. Jussara M.Leite Mattuella	Secretaria de Energia do Estado do RS	mattuella@semc.rs.gov.br	(51) 3288-5300
15. Kelly Lissandra Bruch	Campos de Ceres	<a href="mailto:kellybruch@yahoo.com.br">kellybruch@yahoo.com.br</a>	51 9968 8896
16. Letícia Azambuja dos Santos Licks	CNTL SENAI	cntl.tecnologias@senairs.org.br	51 3347-8401
17. Lisiane Kleinkauf Da Rocha	P+L Assessoria/Unisinos	<a href="mailto:rocha.lisiane@terra.com.br">rocha.lisiane@terra.com.br</a>	(51) 34777550/ 96771436
18. Luisa Falkenberg	Falkenberg & Gerber advogados associados	<a href="mailto:falkenberg@falkenberg-gerber.adv.br">falkenberg@falkenberg-gerber.adv.br</a> <a href="mailto:falken@terra.com.br">falken@terra.com.br</a>	(51) 3533-2900
19. Luiz Carlos Beheregaray	Associação Comercial e Industrial de Uruguaiana	mail:aciu@uol.com.br	(55)3412-3485
20. Marcelo De Freitas Schuck	Universidade	celopoa@terra.com.br	(51)3339-1425
21. Marcos Pupo Thiesen	SENAI - PR	Marcos.thiesen@pr.senai.br	(41) 3271 7188



## ANEXO VII – MODELO FICHA DE AVALIAÇÃO

### Capacitação em Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

06 a 09 de novembro de 2006 – FIESP/SÃO PAULO

#### Ficha de avaliação dos participantes

Instruções de preenchimento da ficha

Plenamente atendido	PLA
Parcialmente atendido	PAA
Não atendido	NA

Indique com um X na opção que refletir a sua opinião a respeito de cada um dos itens avaliados

ITENS	PLA	PAA	NA
<b>QUALIDADE DO PROGRAMA</b>			
Os objetivos do curso foram atingidos			
Os conteúdos trabalhados são aplicáveis à minha realidade de trabalho			
A seqüência das atividades revelou-se adequada			
A carga horária global e dos encontros foi adequada para o desenvolvimento das atividades			
O curso atendeu às minhas expectativas			
A metodologia utilizada revelou-se adequada para atingir os objetivos			
<b>QUALIDADE DO AMBIENTE</b>			
As condições físicas (iluminação, nível de ruído, ventilação, temperatura, espaço, disponibilidade e conservação dos equipamentos) foram satisfatórias.			
<b>QUALIDADE ADMINISTRATIVA</b>			
As ações da coordenação do evento (organização do evento, apoio administrativo, etc.) foram adequadas.			
<b>DESEMPENHO DA TURMA</b>			
O relacionamento entre os participantes durante o curso favoreceu o desenvolvimento das atividades			
As intervenções dos participantes contribuíram positivamente para a discussão dos conteúdos			
Minha participação contribuiu para o bom desempenho do grupo			

<b>DESEMPENHO DOS INSTRUTORES</b>	<b>PLA</b>	<b>PAA</b>	<b>NA</b>
Demonstrou domínio dos conteúdos abordados			
Contribuiu para atingir os objetivos do curso			
Utilizou os recursos didáticos de forma a aprofundar a compreensão dos conteúdos			
Esclareceu as dúvidas apresentadas			
Expôs as idéias com clareza			
Administrou o tempo de forma produtiva			
Mostrou-se atento ao grau de compreensão da turma no decorrer das atividades			
Atuou transmitindo confiança e credibilidade			
Despertou interesse pelos trabalhos			
<b>OBSERVAÇÕES</b>			

**ANEXO VIII – PROJETOS DE MDL, APROVADOS PELO CIMGC**

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCEs	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto de Gás de Aterro Sanitário de Manaus	Queima de CH4 e geração elétrica	ACM001 v4 e ACM002 v6	9.108.351,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	10 anos	Não
Projeto NovaGerar - Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário	Queima de CH4 e geração elétrica	AM0003 v1	5.987.454,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos - renovável	EIA / RIMA
Projeto Vega Bahia - Projeto de Gás de Aterro de Salvador da Bahia	Queima de CH4	AM0002 v1	4.911.649,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos - renovável	Não
Projeto de Energia de Gases de Aterro Sanitário da Empresa MARCA	Queima de CH4 e geração elétrica	AM0003 v3	1.193.499,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos - renovável	EIA / RIMA
Projeto de Conv de Gás de Aterro em Energia no Aterro Lara – Mauá - Brasil	Queima de CH4 e geração elétrica	AM0003 v3	4.333.211,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos - renovável	EIA / RIMA
Projeto ONYX de Recuperação de Gás de Aterro Tremembé - Brasil	Queima de CH4 e geração elétrica	AM0011 v1	700.625,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	10 anos	EIA
Projeto de Recuperação de Gás de Aterro ESTRE - Paulínea (PROGAE)	Queima de CH4	AM0003 v3	1.487.775,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos - renovável	Não
Projeto de Redução de Emissões de Biogás, Caieiras - Brasil	Queima de CH4	ACM0001 v2	1.901.386,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos - renovável	Não
Projeto Bandeirantes de gás de Aterro e Geração de Energia em São Paulo, Brasil	Queima de CH4 e geração elétrica	ACM0001 v2	7.472.221,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos - renovável	RAP
Granja Becker GHG Projeto de Mitigação	Resíduos animais	AM0016	50.860,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de	10 anos	Não

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCEs	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
	atraves SMDA				resíduos e Agricultura		
Projeto Sadia de captura e combustão de GEE dos sistemas de gerenciamento de esterco das granjas de Faxinal dos Guedes e Toledo no Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0006	242.771,2	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 Anos	Não
Projeto de Gás do Aterro Sanitário Anaconda	Queima de CH4	ACM0001 v3	842.960,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos - renovável	Não
Projeto São João de Gás de Aterro e Geração de Energia no Brasil	Queima de CH4 e geração elétrica	ACM0001 v2	887.404,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos	RAP
Projeto USINAVERDE - Incineração de resíduos sólidos urbanos, com carga de composição similar ao RDF, evitando emissão de metano e promovendo geração de eletricidade para autoconsumo	Incineração	Novo	1.989,1	Pequena Escala	Disposição e manuseio de resíduos	10 anos	Não
Projeto de Redução de Emissões de Metano Lages no Brasil	Queima de CH4 e geração térmica	AMS-III.E v 7	2.204.394,0	Pequena Escala	Disposição e manuseio de resíduos	10 anos	RAS
Projeto de Mitigação GEE em SMDA BR05-B-01 Minas Gerais, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	59.226,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação em SMDA GHG BR05-B-02, Minas Gerais e São Paulo, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	152.162,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação em SMDA GHG BR05-B-03, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	182.079,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCES	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto de Mitigação em SMDA GHG BR05-B-04, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	905.760,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação de GEE em SMDA BR05-B-05, Minas Gerais e São Paulo, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	754.582,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação de GEE em SMDA BR05-B-06, Bahia, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	136.869,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação de GEE em SMDA BR05-B-07 Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	1.550.970,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação de GEE em SMDA BR05-B-09, Goiás e Minas Gerais, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	493.880,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação de GEE em SMDA BR05-B-10, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul - Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	901.630,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação de GEE em SMDA BR05-B-11, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	901.630,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Gás de Aterro Sanitário Canabrava - Salvador-BA, Brasil	Queima de CH4	ACM001 v4	2.055.953,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	10 anos	Não
Projeto de Gás do Aterro Sanitário do Aurá	Queima de CH4	ACM0001	3.201.764,8	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	10 anos	Não

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCES	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto de Mitigação de GEE em SMDA BR05-B-13, Minas Gerais e Goiás, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	1.242.181,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação de GEE SMDA, BR05-B-14, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	554.930,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação de GEE SMDA, BR05-B-15, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	475.864,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação GEE SMDA BR05-B-16, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016 v 2	879.222,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Gás do Aterro de Bragança - EMBRALIXO/ARAÚNA	Queima de CH4	ACM001 v3	464.791,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos	Licença
Projeto de Gás de Aterro SIL (PROGAS)	Queima de CH4 e geração elétrica	ACM0001	755.166,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos	Licença
Projeto de Mitigação SMDA GEE BR05-B-08, Paraná, Paraná e Rio Grande do Sul – Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016	175.312,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação SMDA GEE (Gás de Efeito Estufa) BR05-B-12, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016	760.526,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não
Projeto de Mitigação SMDA GEE BR05-B-17, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0016	432.965,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	10 anos	Não

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCES	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
MASTER Agropecuária – Captura e combustão de GEE em granjas de suínos no Sul do Brasil	Resíduos animais através SMDA	AM0006	486.285,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	7 anos - renovável	Não
Projeto de Gás de Aterro Terrestre Ambiental (PROGATA)	Queima de CH4	ACM001 v4	767.086,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos	Licença
Projeto de Gás de Aterro ESTRE Itapevi - (PROGAEI)	Queima de CH4	ACM001 v4	647.808,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos	Licença
Projeto de Gás de Aterro Quitaúna (PROGAQ)	Queima de CH4	ACM001 v4	665.216,0	Grande Escala	Disposição e manuseio de resíduos	7 anos	Licença
Redução de Emissões de N2O em Paulínia SP	N <sub>2</sub> O	AM0021	41.728.155,0	Grande Escala	Indústria química	7 anos - renovável	Não
Projeto de Substituição de Óleo Combustível por Gás Natural na Solvay Indupa do Brasil S.A.	Substituição de Óleo combustível por Gás Natural	AM0008	423.834,1	Grande Escala	Indústria química	10 anos	RAP
Projeto Raudi Sais Químicos	Produção de sais químicos e estímulo de Cogeração com Bagaço de uma cooperativa de cana com uma ind química	AM0027	119.960,0	Grande Escala	Indústria química	7 anos	Licença
Projeto Aços Villares de troca de combustível para gás natural	Substituição de Óleo Combustível por Gás	AM0008	190.344,0	Grande escala	Indústrias Manufatureiras	7 anos	Não



Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCEs	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
	Natural						
Projeto de "Substituição de Óleo Combustível por Gás Natural nas Caldeiras de Piracicaba da Klabin" no Brasil	Substituição de Óleo Combustível por Gás Natural	AM0008	142.370,0	Grande escala	Indústrias Manufatureiras	10 anos	RAP
Projeto de uso da escória de alto-forno na produção de cimento na Votorantim Cimentos	Substituição do clínquer por escória no alto-forno na ind de cimento	ACM0005	1.718.597,0	Grande Escala	Indústrias Manufatureiras	7 anos	Licença
Projeto de Produção de cimento composto com escória de alto-forno na Cimento Mizu	Substituição do clínquer por escória no alto-forno na ind de cimento	ACM0005 v3	422.593,0	Grande Escala	Indústrias Manufatureiras	7 anos	Licença
Projeto IRANI para Geração de Eletricidade a partir de Biomassa	Biomassa	AMS-I.D. v7 e AMS-III.E. v7	1.214.402,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis), Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	7 anos - renovável	Não
Projeto de Geração de Eletricidade Renovável da UTE Barreiro S.A.	Térmica a gás de alto forno e alcatrao de madeira	AMS-I.D. v 7	336.909,3	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	EIA / RIMA
Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa Rickli	Biomassa	AMS-I.D. v 7 e AMS-III.E. v 7	849.485,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis), Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	7 anos - renovável	Não

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCES	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto Cosipar de Energia Renovável	Térmica a gás de alto forno	AMS-I.D. v 7	389.249,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Não
Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa em Inácio Martins	Biomassa	AMS-I.D. v 7 e AMS-III.E. v 7	2.054.003,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis), Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	7 anos - renovável	RAS
Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa em Imbituva	Biomassa	AMS-I.D. v 7 e AMS-III.E. v 7	2.086.609,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis), Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	7 anos - renovável	RAS
Pesqueiro Energia Projeto de Pequena Central Hidrelétrica no Brasil	PCH	AMS-I.D. v 7	292.384,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	AIA
Projeto da BK Energia Itacoatiara Ltda	Térmica a resíduos de madeira	AMS-I.D. v 7	1.167.926,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Não
Projeto de Cogeração com Bagaço Jalles Machado (PCBJM)	Cogeração com Bagaço	AM0015	72.056,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Não
Projeto de Cogeração com Bagaço Lucélia (PCBL)	Cogeração com Bagaço	AM0015	93.512,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Projeto de Cogeração com Bagaço Santa Cândida (PCBSC)	Cogeração com Bagaço	AM0015	69.041,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Projeto de MDL de Pequena Escala da BT Geradora de Energia Elétrica S.A.	PCH	AMS-I.D. v 7	163.002,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCES	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
					renováveis)		
Projeto de Cogeração com Bagaço Santa Elisa (PCBSA)	Cogeração com Bagaço	AM0015	298.209,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Projeto de Cogeração com Bagaço Vale do Rosário (PCBVR)	Cogeração com Bagaço	AM0015	172.577,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Projeto de Cogeração com Bagaço Moema (PCBM)	Cogeração com Bagaço	AM0015	85.552,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Projeto de Cogeração com Bagaço Equipav (PCBE)	Cogeração com Bagaço	AM0015	207.189,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Projeto de Cogeração com Bagaço Nova América (PCBNA)	Cogeração com Bagaço	AM0015	78.303,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Projeto de Cogeração com Bagaço Cerradinho (PCBC)	Cogeração com Bagaço	AM0015	226.204,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Projeto de Cogeração com Bagaço Colombo (PCBC)	Cogeração com Bagaço	AM0015	182.426,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Pequena Central Hidrelétrica de Ivan Botelho II (Palestina) - Brascan Energética Minas Gerais S.A. (BEMG)	PCH	AMS-I.D. v 7	196.897,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	EIA
Pequena Central Hidrelétrica Nova Sinceridade - Brascan Energética Minas Gerais S.A. (BEMG)	PCH	AMS-I.D. v 7	122.975,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	EIA
Projeto de Cogeração com Bagaço Cruz Alta (PCBCA)	Cogeração com Bagaço	AM0015	65.508,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCES	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto de Cogeração com Bagaço Alta Mogiana (PBCAM)	Cogeração com Bagaço	AM0015	78.285,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Jaguari Energética S.A. - Projeto da Pequena Central Hidrelétrica de Furnas do Segredo	PCH	AMS-I.D. v 7	201.299,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	RAP
Projeto Bioenergia Cogeneradora (Usina Santo Antônio - USA)	Cogeração com Bagaço	AM0015	336.408,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	10 anos	Não
Projeto de Cogeração Central Energética do Rio Pardo (Cerpa)	Cogeração com Bagaço	AM0015	16.290,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Não
Projeto Termoelétrica Santa Adélia (TSACP)	Cogeração com Bagaço	AM0015	22.204,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Não
Projeto de Cogeração com Bagaço Zillo Lorenzetti (PCBZL)	Cogeração com Bagaço	AM0015	53.774,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Não
Projeto de Cogeração com Bagaço Coruripe (PCBC)	Cogeração com Bagaço	AM0015	5.784,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Não

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCEs	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto Pequenas Centrais Hidrelétricas de Cachoeira Encoberta e Triunfo - Brascan Energética Minas Gerais S.A (BEMG) no Brasil	PCH	ACM0002	317.361,0	Pequena escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Sim
Projeto Piratini Energia S.A. - Brasil	Térmica a resíduos de madeira	AMS-I.D. v 7 e AMS-III.E. v 7	172.763,0	Pequena escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Não
Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas de Passo do Meio, Salto Natal, Pedrinho I, Granada, Ponte e Salto Corgão - Brascan Energética S.A.	PCH	ACM0002	1.585.381,0	Grande escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	10 anos	Sim
Projeto de Cogeração com Bagaço Serra (PCBS)	Cogeração com Bagaço	AM0015	46.508,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença
Projeto de Cogeração com Bagaço Campo Florido (PCBCF)	Cogeração com Bagaço	AM0015	71.225,0	Grande escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença
Projeto de Cogeração com Bagaço Alto Alegre (PCBAA)	Cogeração com Bagaço	AM0015	67.718,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença e RAP
Projeto de Cogeração das Usinas Itamarati no Brasil	Cogeração com Bagaço	AM0015	55.930,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença
ARAPUCCEL - Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas	PCH	ACM0002	748.470,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença e RAP

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCEs	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto de Biomassa Guará da Bunge	Troca forno GLP por forno a lenha	AMS-I.C	98.707,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Cogeração com Bagaço Coimbra-Cresciumal (PCBCC)	Cogeração com Bagaço	AM0015	122.364,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	RAP
Co – Geração de Energia Elétrica através da recuperação de LDG – CST - Brasil	Cogeração com recuperação de LDG	ACM0004	409.509,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	10 anos	Não
Repotenciação de Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH) no Estado de São Paulo, Brasil	PCH	ACM0002	470.532,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Não
Projeto de Cogeração com Bagaço Iturama (PCBI)	Cogeração com Bagaço	AM0015	89.887,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença
Projeto de Cogeração com Bagaço Usinas Caeté Sudeste (PCBUCSE)	Cogeração com Bagaço	AM0015	212.282,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença
Projeto de geração de eletricidade à biomassa Camil Itaquí	Biomassa	AMS-I.D. v 7 e AMS-III.E. v 7	401.387,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis), Disposição e manuseio de resíduos e Agricultura	7 anos - renovável	Licença
Projeto de Cogeração com Bagaço Cucaú (PCBC)	Cogeração com Bagaço	AMS-I.D. v 7	14.580,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Hidrelétrica da "Incomex" no Brasil	PCH	AMS-I.D.	195.706,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCES	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto de Geração de Energia Eólica Água Doce (PGEEAD)	Energia eólica	AMS-I.D. v 7	95.928,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Geração de Energia Eólica Horizonte (PGEEH)	Energia eólica	AMS-I.D. v 7	43.587,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Pequena Central Elétrica Santa Edwiges II	PCH	AMS-I.D.	139.347,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Cogeração Santa Terezinha - Tapejará	Cogeração com Bagaço	ACM0006	264.553,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Cogeração Usina São Francisco	Cogeração com Bagaço	ACM006 v3	357.573,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	RAP
Projeto Hidrelétrica Aquarius	PCH	AMS-I.D.	282.156,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença
Atividade de Projeto de MDL da Central Hidrelétrica a fio d'água Monte Claro CERAN	PCH	ACM0002	852.045,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Santa Edwiges I	PCH	AMS-I.D.	139.347,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto Parque Eólico Osório	Energia eólica	ACM0002 v6	1.038.275,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	EIA
Projeto de Cogeração de Bagaço Água Bonita	Cogeração com Bagaço	ACM006 v3	142.267,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença

Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCES	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto de Cogeração com Bagaço Mandu	Cogeração com Bagaço	ACM006 v3	163.240,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas de Buriti e Canoa Quebrada	PCH	ACM002 v6	447.002,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Santa Lúcia II	PCH	AMS-I.D v8	162.055,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença
Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Braço Norte IV	PCH	AMS-I.D v8	319.149,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença
Pequena Central Hidrelétrica (PCH) de Garganta da Jararaca	PCH	ACM002 v6	352.051,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Braço Norte III	PCH	AMS-I.D.	280.189,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos - renovável	Licença
Projeto de MDL da Central Hidrelétrica com reservatório existente "Pedra do Cavalo" da Votorantim	Hidrelétrica	ACM002 v6	416.395,0	Grande Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto Guaxuma de Irrigação Renovável	Irrigação - substituição equip a diesel por equip elétricos	AMS-I.B v8	40.604,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença
Projeto Uruba de Irrigação Renovável	Irrigação - substituição equip a diesel por equip elétricos	AMS-I.B v8	28.664,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença



Nome do Projeto	Tipo de projeto	Metodologia	Total RCEs	Modalidade	Escopo Setorial	Período	EIA
Projeto Nobrecel de troca de combustível na caldeira de licor negro	Melhoramento na caldeira de licor negro reduzindo o consumo de óleo combustível	AMS-I.C	269.781,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Não
Projeto Quimvale troca de combustível para gás natural	Substituição de Óleo combustível por Gás Natural	AMS-III.B.	116.520,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	10 anos	Não
Projeto de Substituição de óleo combustível por gás natural na Votorantim Cimentos Cubatão	Substituição de Óleo combustível por Gás Natural	AMS-III.B.	14.517,0	Pequena Escala	Indústrias de energia (renováveis/não renováveis)	7 anos	Licença